

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение**

**«Уральский Федеральный университет**

**имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»**

**Л. И. Миронова**

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ В УСЛОВИЯХ  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
И МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

**Монография**

**Екатеринбург  
2021**

УДК 378.147  
ББК 74  
М64

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

доктор физико-математических наук, профессор *А. Ф. Шорилов*;  
доктор педагогических наук, профессор *А. П. Усольцев*

**Миронова, Л. И.**

М64 Информационное обеспечение вузовской подготовки в условиях междисциплинарного проектирования и менеджмента качества : монография / Л. И. Миронова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург : УрФУ, 2021. – 297 с.

ISBN 978-5-8295-0772-5

В монографии представлены результаты исследования, связанного с теоретическими подходами и методическими решениями подготовки будущих программистов, способных разрабатывать и использовать информационно-методическое обеспечение образовательного процесса (ИМО ОП) вуза на базе процессного подхода системы менеджмента качества в условиях междисциплинарного проектирования.

Существенное внимание уделено цели и принципам междисциплинарного проектирования, а также педагогическим требованиям к содержанию междисциплинарного проектирования и технологическим требованиям к его реализации; теоретическому обоснованию и разработке требований к содержанию уровней сформированности компетентности программистов в области создания и использования ИМО ОП; формированию и функционированию информационно-образовательной среды вуза; разработке содержания информационной деятельности программистов по созданию и использованию ИМО ОП; совершенствованию организационного управления рядом процессов на базе документированных процедур системы менеджмента качества и разработке соответствующих сервисов, а также методического и технологического обеспечения к использованию каждого из них.

Монография адресована научным сотрудникам, преподавателям вузов, аспирантам, магистрантам и другим специалистам, сфера деятельности которых связана с разработкой и использованием средств информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе вуза в условиях цифровой трансформации образования.

УДК 378.147  
ББК 74

ISBN 978-5-8295-0772-5

© ФГБОУ ВО «Уральский Федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина», 2021  
© Миронова Л. И., 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
Глава 1. Современное состояние информационного обеспечения вузовской подготовки .....	10
1.1. Анализ научно-педагогических подходов к подготовке профессиональных кадров на базе информационных и коммуникационных технологий .....	10
1.2. Современное состояние учебно-методических материалов вузовской подготовки .....	21
1.3. Анализ научно-методических подходов к использованию программных продуктов и средств информационных и коммуникационных технологий для организации образовательной деятельности в вузе .....	37
1.4. Возможности инструментов системы менеджмента качества вуза для совершенствования вузовской подготовки в области разработки информационных ресурсов образовательного назначения .....	41
ВЫВОДЫ ГЛАВЫ 1.....	45
Глава 2. Теоретические подходы к подготовке программистов в области разработки информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза на основе компетентностного и процессного подходов при использовании документированных процедур системы менеджмента качества вуза .....	50
2.1. Цели, принципы междисциплинарного проектирования и содержание подготовки программистов в области разработки и использования информационно-методического обеспечения вуза	50
2.2. Теоретические требования при формировании компетентности будущего программиста в области разработки и использования информационно-методического обеспечения вуза	77

2.3. Обоснование этапов разработки документированных процедур, их структуры и связей между блоками для создания учебно-методического комплекса дисциплины в рамках междисциплинарного проектирования .....	84
2.4. Обоснование этапов разработки документированной процедуры, её структуры и связей между блоками для организации автоматизированного контроля и фиксации учебных, научных достижений и показателей здорового образа жизни студентов .....	94
2.5. Обоснование этапов разработки документированной процедуры, её структуры и связей между блоками для автоматизации процесса формирования проектировочных умений будущих программистов .....	104
2.6. Мониторинг удовлетворенности качеством образовательного процесса его участников (студентов, преподавателей, работодателей) на основе процессного подхода системы менеджмента качества вуза.....	115
ВЫВОДЫ ГЛАВЫ 2 .....	123
Глава 3. Разработка и использование информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза в информационно-образовательной среде.....	127
3.1. Требования к реализации информационно-образовательной среды для разработки и использования информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза .....	127
3.2. Организационно-методические цели реализации информационного взаимодействия субъектов образовательного процесса при использовании информационно-методического обеспечения вуза .....	132
ВЫВОДЫ ГЛАВЫ 3 .....	139



Глава 4. Методическое и технологическое обеспечение подготовки будущих программистов в области разработки информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза.....	141
4.1. Методическое обеспечение сервисов автоматизации учебного, организационно-управленческого, воспитательного и научно-исследовательского процессов вуза.....	141
4.2. Этапы проведения мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса в системе менеджмента качества вуза на базе сервиса «СЭМКОП».....	147
4.3. Технологическое обеспечение сервиса «Электронное портфолио студента» для проведения автоматизированного контроля и фиксации учебных, научных достижений и показателей здорового образа жизни студентов .....	155
4.4. Технологическое обеспечение сервиса «АССОРНИ» для автоматизации статистической обработки результатов научных исследований .....	161
ВЫВОДЫ ГЛАВЫ 4.....	168
Глава 5. Педагогический эксперимент по оценке уровня сформированности компетентности программистов в области разработки информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза .....	170
ВЫВОДЫ ГЛАВЫ 5 .....	191
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	194
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	207
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	237
Приложение 1. Анкеты сервиса «СЭМКОП» для проведения электронного мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса (студентов, преподавателей, работодателей).....	238

Приложение 2. Поименная объединенная выборка, полученная в рамках педагогического эксперимента.....	270
Приложение 3. Теоретические основы применения метода стандартизации рангов в педагогических исследованиях.....	273
Приложение 4. Виды электронных образовательных ресурсов ....	277
Приложение 5. Теоретические основы математической статистики, реализуемые сервисом АССОРНИ» .....	280
Приложение 6. Список терминов и сокращений .....	295

## ВВЕДЕНИЕ

Программист обязан обладать способностью  
первоклассного математика  
к абстракции и логическому мышлению в сочетании  
с эдисоновским талантом сооружать все, что угодно,  
из нулей и единиц.  
Он должен соединять в себе аккуратность бухгалтера  
с проникательностью разведчика,  
фантазию автора детективных романов  
с трезвой практичностью бизнесмена и,  
кроме того, иметь вкус к коллективному труду,  
быть лояльным к организатору работ и т.д.  
Программист - солдат второй промышленной революции  
и как таковой должен обладать  
революционным мышлением и мужеством».

*Академик Ершов А.П.*

Современный период развития информационного общества массовой коммуникации и глобализации характеризуется интенсивным использованием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) во всех сферах жизни и деятельности современного человека. Это обстоятельство требует от выпускников современных вузов уверенного владения информационными и коммуникационными технологиями в профессиональной деятельности.

В настоящее время произошел значительный прорыв в развитии информационных технологий, а именно к услугам в сфере ИКТ относятся телекоммуникации, веб-хостинги, облачные сервисы и прочее. Наступил новый этап в развития информатизации, названный цифровизацией.

Преобразования, происходящие в нашей стране, приводят к изменениям и в сфере образования, предъявляя выпускникам высших учебных заведений новые требования к качеству образования, а вузам – требования новых приоритетных целей и задач развития современного образования [100]. Особенно остро этот вопрос встал в связи с указанным переходом от этапа информатизации общества к этапу его цифровизации.

Этап информатизация общества, согласно исследованиям, проводимым в рамках научной школы И.В. Роберт – социальный процесс, в котором

«доминирующим видом деятельности в сфере общественного производства является сбор, накопление, обработка, хранение, передача, использование<sup>1</sup>, продуцирование информации, осуществляемые на базе средств вычислительной техники и информационно-коммуникационных технологий» [126].

Этап цифровизации общества и экономики предполагает такой уровень развития информационных технологий (рост беспроводных сетей, распространение облачных технологий, развитие роботизации и использование дронов, работу с «большими данными», развитие систем искусственного интеллекта, широкое внедрение радиочастотных меток, совершенствование технологий межмашинного взаимодействия), который позволит дистанционно управлять предметной средой [179]. Это обстоятельство явилось катализатором в процессе цифровой трансформации образования.

Поэтому в национальной Программе «Цифровая экономика» указано на необходимость «...совершенствования системы образования, трансформации рынка труда, создание системы мотивации по освоению необходимых компетенций и участию кадров в развитии цифровой экономики...».

В течение последних десятилетий ИКТ отошли от своей узконаправленной роли в обработке информации, превратившись в универсальный инструмент, который может быть применен практически в любой сфере экономики и промышленности. Это обстоятельство определяет спрос на специалистов в отрасли ИКТ, что находит подтверждение и в Стратегии развития этой отрасли в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2013г. №2036-р [252]. При этом отмечается дефицит специалистов в области ИКТ и необходимость их подготовки на более высоком уровне.

Сказанное означает, что в условиях цифровой трансформации образования современный выпускник вуза должен не только уверенно владеть средствами ИКТ как инструментом для сбора, накопления, обработки, хранения, передачи, использования, продуцирования информации в своей профессиональной области, но знать основы облачных технологий, робототехники, искусственного интеллекта,

работы с «большими данными» и другие цифровые технологии с тем, чтобы быть в состоянии применять эти технологии и устройства в своей профессиональной деятельности.

Фундаментальные основы теории и методики профессионального образования освещены в трудах Абульхановой-Славской К.А. [3], Архангельского С.И. [10], Новикова А.М. [102], Сластёнина В.А. [137], Талызиной Н.Ф. [148] и др., которые рассматривают методологию и основные закономерности подготовки кадров для определенных профессий, а также процессы управления в образовании.

Однако, в условиях цифровизации экономики необходимо так совершенствовать подготовку будущих программистов в вузах, чтобы они могли достойно отвечать на вызовы времени и научно-технического прогресса. В настоящей монографии предложено одно из решений указанной проблемы.

## **Глава 1. Современное состояние вузовской подготовки**

### **1.1. Анализ научно-педагогических подходов к подготовке профессиональных кадров на базе информационных и коммуникационных технологий**

Современная педагогическая наука предполагает следующие подходы в исследованиях: системный подход, деятельностный подход, технологический подход, программированный подход, практико-ориентированный подход, информационно-технологический подход, компетентностный подход. Они формировались в ходе развития, как фундаментальных наук, так и самой педагогической науки, а также в результате развития техники и технологии.

Рассмотри каждый из перечисленных подходов более подробно.

1. *Системный подход.* В исследованиях Н.П. Абовского под системным подходом понимается особый способ мышления, предполагающий, что любой изучаемый объект или явление должны рассматриваться как система взаимосвязанных компонентов, которые обеспечивают необходимое функционирование системы и достижение определенной [2].

Философский словарь определяет системный анализ «как совокупность методов и средств, которые используются при исследовании и конструировании сложных объектов, а также при анализе методов принятия и обоснования решений при проектировании, создании и управлении системами в различных областях человеческой деятельности» [283].

Н.В. Кузьмина, рассматривая методы системного педагогического исследования, считает, что системный подход позволяет рассмотреть какой-либо процесс или явление наиболее полно, провести анализ и выявить основные противоречия в достижении и решении намеченных целей [117].

Как отмечает Б.Я. Советов, системный подход основан на двух важных принципах (системности и иерархичности). В соответствии с первым процесс проектирования любого объекта рассматривается как единое целое. В соответствии

со вторым любой изучаемый объект требует многоуровневого рассмотрения. «Знание этих принципов является необходимым условием при проектировании информационной системы вуза, при разработке качественных программных продуктов, при функционировании информационно-образовательной среды вуза, осуществляемых в ходе проведенного исследования» [248].

Согласно М.С. Кагану [93], объект исследования, рассматриваемый как система, должен обладать следующими свойствами:

- целостностью и делимостью;
- наличием связей между его компонентами;
- возможностью объединения его отдельных частей в единое целое;
- несводимостью свойств системы к сумме свойств ее компонентов

(так называемый, «системный эффект»).

Таким образом, система имеет место тогда, когда:

- определены ее компоненты и известно их содержание,
- обоснована необходимость существования каждого компонента,
- установлены все связи между компонентами,
- определено соответствие компонентов внутри системы,
- определена цель функционирования системы.

Применение системного подхода к подготовке профессиональных кадров в настоящее время реализуется не в полной мере. Это можно проследить и в основных образовательных программах вузовской подготовки, и в практической профессиональной деятельности. Причина этого кроется, как отмечает Н.П. Абовский, в невыполнении главного принципа системного подхода, который заключается в том, что восстановление целостности познавательного процесса на основе выявления связей и отношений между компонентами педагогического процесса, «не позволяет отделить внешние связи от внутренних, существенные от несущественных, постоянные от временных, главные от второстепенных и т. п.» [2].

Л. Берталанти [37] делит системы на открытые, замкнутые и закрытые. Открытые системы — это системы, способные обмениваться информацией.

Замкнутые системы — системы, которые в силу специфики модели, лежащей в их основе, не взаимодействуют с внешней средой. Закрытые системы — системы, проектирование которых завершено в данный момент времени.

Н.П. Абовский классифицирует системы по признаку самоорганизованности на два класса. Первый класс образуют целенаправленные системы, в основе организации которых лежит целеполагание и целесообразность. Эти системы относятся к искусственным системам. Второй класс систем образуют казуальные системы, в основе организации которых лежит результат действия причинно-следственных связей и отсутствие внутренней цели. Эти системы относятся к естественным системам [2].

Проведенный анализ системного подхода позволяет сделать вывод о том, что любая информационная система образовательной организации (школы, колледжа, вуза) в информационно-образовательной среде которой происходит обучение, безусловно, является открытой системой, имеющей целенаправленный и искусственный характер.

2. *Деятельностный подход.* Учение как деятельность рассматривается в работах Измайловой А.А. [90], Пидкасистого П.И. [198], Полат Е.С. [201, 202], Талызиной Н. Ф. [266; 267], Шадрикова В.Д. [292], Щедровицкого Г.П. [301] и др. Согласно деятельностному подходу одной из конечных целей обучения является формирование умения информационной деятельности в процессе учебной деятельности. В этих публикациях отмечено, что для того, чтобы научить обучающихся самостоятельно и творчески учиться, необходимо специально организовывать учебную деятельность с тем, чтобы вовлекать в нее обучающихся, что будет формировать у них мотивацию к обучению, желание достичь цели обучения через формирование навыков «как учиться», способствовать выработке понимания «зачем учиться» (И.В. Богомаз [41]).

Деятельностный подход [266, 267, 90] основан на применении понятий «действие» и «задача». Процесс обучения при деятельностном подходе рассматривается таким образом, при котором усвоение учебного материала происходит путем его преобразования в условиях конкретной задачи.



Анализ сущности системного и деятельностного подходов в подготовке профессиональных кадров позволил констатировать, что они взаимно дополняют и обогащают друг друга. Как отмечает А.А. Измайлова, деятельностный подход взаимосвязан с системным подходом, в связи с чем «...умение — это развернутое действие, выполняемое осознанно, на уровне понимания; навык — это свернутое действие, выполняемое автоматически, т.е. действие, которое стало операцией» [90].

Анализ результатов исследований, связанных с разработкой и реализацией положений деятельностного подхода в обучении, позволил сформулировать важные в контексте настоящего исследования выводы:

- в ходе выполнения действий у студентов не только проявляются определенные способности, но и формируются новые;
- способности и качества, присущие конкретному профессионалу, могут быть сформированы при определенным образом организованной образовательной деятельности в вузе.

Одной из форм реализации деятельностного подхода в обучении является метод проектов [69, 82, 100, 183, 201, 202]. В ходе реализации метода проектов при освоении любых учебных дисциплин повышается уверенность каждого участника команды, разрабатывающей проект, его самореализация, формируются навыки рефлексии. Достигается это благодаря проживанию ситуации успеха в ходе практической работы, когда реальная работа дает почувствовать студенту свою нужность, значимость, успешность, способность преодолевать различные проблемные ситуации. В ходе выполнения проектного задания студент осознает уровень своих возможностей, оценивает свой вклад в разработку проекта, что стимулирует его на личностный рост и развитие.

Дальнейшее развитие деятельностный подход получил в исследованиях И.А. Зимней [88], которая предложила рассматривать наряду с деятельностью обучающегося, его поведение. При этом личностный и деятельностный компоненты неразрывно связаны, поскольку личность выступает субъектом деятельности, которая одновременно с действием других факторов

педагогического процесса определяет развитие личности как субъекта. Достоинством данного подхода является то, что он позволяет строить образовательный процесс, учитывая психолого-физиологические особенности студентов. Тогда они сами, исходя из своих учебных возможностей, смогут ставить и решать конкретные учебные задачи разного уровня сложности (познавательные, исследовательские, проективные и т.п.). Задачей преподавателя при этом является создание условий для самостоятельного формулирования студентами своих образовательных целей с учетом их учебных возможностей.

3. *Технологический подход.* Дальнейшее развитие педагогических подходов произошло в ходе изучения дидактических систем, в рамках которых рассматривается степень взаимодействия преподавателя и студента, соответствие целей обучения целям студента, активность и уровень мотивации студента в процессе обучения, что, в конечном счете [41], определяет успех функционирования системы обучения в целом. Структуру любой дидактической системы определяют, с одной стороны, педагоги, студенты, условия обучения и воспитания, а с другой стороны — собственно педагогический процесс, который характеризуется целями, задачами, содержанием, методами и формами взаимодействия преподавателей и студентов [41].

Вопросами изучения и развития технологического подхода занимались Андреев А.А. [14], Белкин А.С. [31], Бухтеева Е.Е. [49], Коротков Э.Н. [110], Морева Н.А. [162] и др.

В процессе развития технологического подхода и, развивая понятие дидактической системы, к целевому, содержательному и организационно-управленческому компонентам дидактической системы был добавлен результативный компонент, анализ которого позволяет оценить степень достижения поставленной педагогической цели.

Тогда, согласно И.В. Богомаз, корректно поставленная педагогическая задача позволяет организовать дидактический процесс как совокупность трех взаимосвязанных компонентов дидактической системы (мотивационный, познавательный, управленческий) [41].

Так, А.А. Андреев отмечает в своем исследовании, что педагогическую технологию следует рассматривать как «систему методов, специфичных средств и форм обучения для тиражируемой реализации заданного содержания образования» [14].

А.С. Белкин рассматривает современную технологию обучения как «системный метод проектирования, реализации, оценки, коррекции и последующего воспроизводства процесса обучения», который характеризуют следующие отличительные особенности:

- проектирование педагогических технологий осуществляется не на основе обобщения педагогического опыта, а на основе научного познания практики обучения;

- образовательная технология отличается воспроизводимостью, устойчивостью результатов, которые не должны зависеть от условий обучения и других факторов;

- педагогическая технология ориентируется не на предполагаемые результаты, а на четко описанные и заданные заранее результаты» [31].

Согласно исследованиям Э.Н. Короткова, педагогическую технологию следует рассматривать, с одной стороны, «как системное, целостное знание проектирования и организации всего процесса обучения на основе развернутой последовательности точно определенных педагогических целей, а с другой стороны — как научно организованный, развернутый во времени процесс обучения, в котором проектируется и реализуется вся система взаимосвязей между целями, содержанием, методами, средствами, формами обучения, системой контроля, оценкой и коррекцией учебной и преподавательской деятельности» [110].

4. *Программированный подход* родился из технологического подхода, когда в 1954 году Б.Ф. Скиннер в своей статье «The technology of teaching» [343] употребил термин «программированное обучение», понимая под ним уточнение целей обучения и последовательную процедуру их достижения.

5. *Практико-ориентированный подход*. Вопросы, связанные с практико-ориентированным подходом, рассматривали в своих исследованиях Бедерханова В.П. [29], Беспалько В.П. [22], Бордовская Н.В. [44], Виленский М.Я. [55] и др. Практико-ориентированный подход, прародителем которого также явился деятельностный подход, связан с удовлетворением требований современного общества, которые заключаются в необходимости получения студентом не только базовых знаний по своей профессии, но и приобретения конкретного практического опыта. Цели обучения в вузе при практико-ориентированном подходе обретают вполне конкретную форму и могут быть регламентированы государственными образовательными стандартами.

Реализация практико-ориентированного подхода в обучении создаёт условия, при которых у студентов формируется мотивация для самостоятельной исследовательской деятельности с целью приобретения недостающих знаний из разных источников; они учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач, в ходе чего они приобретают проектные компетенции, развивают исследовательские и аналитические компетенции, а именно: готовность и способность выявлять проблемы, проводить эксперименты, анализировать и синтезировать информацию, строить гипотезы, обобщать, делать выводы, что направлено на развитие системного мышления.

6. *Компетентностный подход* в образовании явился продолжением практико-ориентированного подхода. Реализация компетентностного подхода «предполагает выявление теоретических и практических аспектов учебного процесса на основе формирования совокупности знаний, умений и опыта в различных видах деятельности. Студент, обладающий определенными профессиональными компетенциями, должен быть в состоянии продемонстрировать свои умения на практике» [147]. Этот подход в настоящее время является одним из приоритетных направлений в области оценки результатов подготовки профессиональных кадров. Ему посвящены исследования Аржанухина С.В. [17], Зеера Э. Ф. [86], Зимней И. А. [88], Разумовского В.А. [215], Сыманюк Э.Э. [263], Татура Ю. Г. [268], Филатовой М. [282] и др. В настоящее время

компетентностный подход взят за основу при разработке ФГОС ВО 3-го поколения [225] практически по всем направлениям подготовки студентов.

7. *Информационно-технологический* подход явился детищем технологического подхода в результате развития вычислительной техники в мире и в стране. Академик В.М. Глушков [62] ввел понятие «информационных технологий» как процессов, в результате которых происходит переработка информации. Дальнейшее развитие это понятие получило в исследованиях Апатовой Н.В. [15], Барышниковой М.Ю. [23], Роберт И.В. [219; 220; 221; 222; 271] и др.

Так, Н.В. Апатова полагает, что «информационные технологии – это совокупность средств и методов, направленных на переработку информации» [15]. И.В. Роберт определила информационные технологии как «практическую часть научной области информатики, представляющую собой совокупность средств, способов, методов автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи, использования, продуцирования информации для получения определенных, заведомо ожидаемых результатов» [271].

Согласно исследованиям И.В. Роберт при реализации информационно-технологического подхода в обучении различают группу информационных технологий (программные, программно-аппаратные и технические средства и устройства) и современные средства и системы транслирования информации, информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, накоплению, хранению, продуцированию, обработке, передаче информации и возможность доступа к сетевым информационным ресурсам [271]. И.В. Богомаз предлагает проективно-информационный подход при подготовке студентов инженерно-строительных специальностей, рассматривая его «как разновидность информационно-технологического подхода» [41].

Одним из современных направлений развития педагогической науки является информатизация образования, которая рассматривается «как процесс обеспечения образования теоретическими и практическими разработками в области применения информационных и коммуникационных технологий (ИКТ)

для совершенствования образования» [215]. Кроме этого, информатизация образования рассматривается как область педагогической науки, представляющая методологию, теорию и методику реализации результатов фундаментальных научных исследований (в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (в части РАО), утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. № 2237-р., 208) по следующим направлениям:

- развитие дидактики информатизации образования;
- информационная безопасность личности субъектов образовательного процесса;
- ИКТ-компетентность профессиональных кадров;
- педагогико-эргономическая оценка педагогической продукции, разработанной на базе ИКТ;

— здоровьесформирующее образование;

— подготовка профессиональных кадров в информационно-образовательной среде. Кроме того, развитие процесса информатизации образования находит отражение в требованиях основных образовательных программ как бакалавриата, так и магистратуры в области реализации компетентностного подхода, которые должны «предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, тренингов) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся» [215]. Кроме этого, все ФГОСы ВО 3-го поколения [225] предусматривают значительное увеличение часов на самостоятельную работу студентов. Об этом говорилось ещё в Письме Министерства образования РФ № 14-55-996ин/15 от 27.11.2002 г. «Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений» [186]. Все эти обстоятельства заставляют искать новые пути, формы и методы обучения студентов.

В исследованиях западных ученых отмечается, что одной из тенденций профессиональной подготовки выступает «смешанное обучение» как оптимальная

интеграция очного (классно-урочного) обучения и дистанционного обучения. Так, согласно Пурнимы Валиатан (Purnima Valiathan) [337], смешанное обучение — это комбинированные способы доставки учебного содержания, такие как программное обеспечение совместной работы, курсы, построенные на Веб-технологиях, EPSS (Electronic Productivity Submission systems — Электронные системы поддержки производительности), а также различные методики управления знаниями.

Эллисон Роззетт (Allison Rossett) и Ребекка Воган Фразе (Rebecca Vaughan Frazee) считают [218], что в рамках смешанного обучения происходит объединение формального и неформального обучения, а именно непосредственное общение преподавателя со студентами и в режиме «он-лайн», сочетание управляемых действий со стороны преподавателя и самостоятельный выбор пути студентом, использование им автоматизированных справок и связей с коллегами по обучению, чтобы достичь своих целей и целей организации, когда речь идет об обучении взрослых.

Чарльз Джиубан (Charles D. Dziuban) [312] считает, что «смешанное обучение — это фундаментальная перестройка традиционной модели обучения и формирование инновационной модели, обладающей следующими характеристиками:

- смещением от лекционно-ориентированной технологии к технологии, при которой студенты становятся активными и интерактивными обучающимися не только в сети, но и при проведении очных занятий;

- увеличением интерактивного общения между студентом и преподавателем, студентом и студентом, студентом и содержанием курса, студентом и внешними ресурсами;

- интегративным подходом к формированию оценивающего механизма, как студента, так и преподавателя».

Хотя трактовка понятия «смешанное обучение» у разных авторов носит описательный характер, но все они сходятся во мнении, что на основе гармонизации методологических и теоретических положений традиционного и дистанционного обучения происходит повышение эффективности



образовательного процесса, формирование и развитие ключевых компетенций у студентов. При этом смешанное обучение предоставляет большие возможности для взаимодействия студента и преподавателя в образовательном процессе благодаря сочетанию общения в аудитории и сетевого взаимодействия для обмена результатами обучения и практической работы.

В рамках настоящего исследования под смешанным обучением понимается педагогический процесс, реализуемый на основе интеграции дистанционных и традиционных образовательных технологий. При этом интеграция осуществляется на уровне содержания образования, технологий обучения и форм контроля.

Смешанное обучение может быть реализовано через такие формы учебной деятельности, как:

- традиционные — лекционные занятия (учебный материал оформляется так же, как и материал он-лайн-курса); семинарские занятия, учебные материалы курса (в печатном и в электронном виде); аудио- и видео-лекции, анимации и симуляции;
- инновационные — он-лайн-общение, это совершенный новый элемент процесса, который пришел в смешанное обучение из он-лайн-обучения. Инструментами он-лайн-общения могут быть:
- чат, форум, e-mail;
- индивидуальные и групповые он-лайн-проекты;
- виртуальная аудитория (этот инструмент позволяет студентам общаться с преподавателем посредством различных средств интернет-коммуникаций);
- автоматизированные лабораторные комплексы, осуществляющие электронную поддержку для моделирования тех или иных изучаемых объектов и процессов.

При этом все перечисленные выше авторы отмечают, что эффективность использования смешанного обучения зависит от большого количества факторов, к которым в том числе относятся:

- предметная область;
- возраст студента;
- уровень подготовки студента;
- техническая инфраструктура образовательной организации;



— технологическая готовность преподавателей и студентов к смешанному обучению;

— техническая оснащенность педагогического процесса;

— эффективность и интерактивность обратной связи и т.п.

Поскольку система высшего образования функционирует в рамках образовательного пространства, то при смешанном обучении следует выбирать такие компоненты обучения, которые будут не только гармонично сочетаться друг с другом, но и могут быть реализованы в рамках информационно-образовательной среды вуза, обеспечивающей взаимодействие с информационной системой вуза всех участников процесса обучения. Смешанное обучение позволяет применять современные информационные технологии и передовые методы обучения, а также помогает сформировать у современных выпускников навыки самообучения, совершенствования своей деятельности, быстрого поиска необходимой информации, поиска решения проблем с помощью организации сетевого взаимодействия и т. д., которые формулируют в настоящее время большинство работодателей.

Проведенный анализ позволил констатировать, что в рамках вузовской подготовки в той или иной степени применяются основные научно-методические подходы, методы и средства обучения в условиях применения ИКТ, которыми располагает современная педагогическая наука, а именно: системный подход, деятельностный подход, технологический подход, компетентностный подход, информационно-технологический подход.

## **1.2. Современное состояние учебно-методических материалов для подготовки будущих программистов**

Анализ содержательного наполнения подготовки студентов в области программирования сочетает два подхода: изучение фундаментальных информационных основ (Computer Science), что соответствует алгоритмическому

подходу в обучении, и изучение прикладных информационных аспектов (Computer Engineering), что соответствует инженерному подходу в обучении.

В учебных планах подготовки будущих программистов из дисциплин Computer Science присутствуют следующие: «информатика и программирование, практикум по информатике и программированию, методы вычислений, практикум по методам вычислений, информационная безопасность, программирование на СИ++, СИ#, Pyton, паттерны программирования, программирование для Андроид, ОС Minix, программирование на Java, программирование на ассемблере, Web-программирование, структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных, теория вычислительных процессов и структур, параллельное программирование, рекурсивно-логическое программирование, эволюция систем программирования, основы алгоритмизации и др.» [155].

Прикладные информационные аспекты в рамках Computer Engineering предполагают изучение следующих дисциплин: «...сетевые информационные технологии, архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей, операционные системы, среды и оболочки, базы данных и СУБД, технология разработки программного обеспечения, технология разработки мобильных приложений, компьютерное моделирование, компьютерная графика....» [155], «...администрирование информационных систем, Web-дизайн, Flash-анимация, системы искусственного интеллекта, системы реального времени, Интернет-Инtranет, корпоративные информационные сети и др. » [145].

Такой симбиоз двух направлений подготовки будущих программистов одновременно с навыками оценки, отбора, упорядочения и обработки информации позволяет формировать у них творческий подход к созданию новых методов обработки информации и средств информатизации.» [144].

Рассмотрим традиционные формы обучения будущих программистов и используемые в процессе обучения электронные образовательные ресурсы.

Согласно исследованиям С.Н. Широбокова, а также материалам, опубликованным на сайте <http://www.rabota/magadan.ru/doc/help/profmodel.htm>, задачей любого вуза является подготовка будущих выпускников, обладающих

таким уровнем профессиональной компетентности, который обеспечит им успех на рынке труда, адекватно будущей специальности [297, 159].

При подготовке будущих программистов используются традиционные, хорошо известные формы обучения (лекции, семинары, лабораторные и практические занятия, контролируемые мероприятия, консультативные занятия, самостоятельная работа) [48]. Проанализируем более детально каждую из перечисленных форм обучения.

Самой важной формой учебных занятий в вузе является лекция. В ходе лекции студенты постигают основы теоретической подготовки по конкретной дисциплине. Задачей каждого лектора является передача студентам систематизированных основ научных знаний по своей дисциплине, раскрытие её современного состояния и определение проблем и перспектив развития. Материал лекции должен способствовать стимулированию активной познавательной деятельности студентов, и быть направленным на формирование творческого мышления. С методической точки зрения в лекции должно быть представлено систематическое проблемное изложение учебного материала, или какого-либо вопроса, темы, раздела, предмета. Согласно [48], выделяют «общие требования к лекции: научность, доступность, единство формы и содержания, органическая связь с другими видами учебных занятий».

Однако, при всей важности и распространенности такой формы обучения, как лекция, целесообразно отметить некоторые трудности при восприятии лекционного материала. Уяснение студентами содержания учебного материала в процессе лекции происходит путем восприятия материала, сообщаемого лектором и сопровождаемого демонстрацией слайдов презентации или схем, плакатов, моделей, записями на доске. При этом в процессе чтения лекции студент вынужден или фиксировать учебный материал в конспекте без предварительной обработки и понимания, или пытаться сначала его понять и обработать, а затем кратко законспектировать. И тот, и другой способ не самый эффективный, т.к. в первом случае время уходит на запись текста под диктовку преподавателя. Хорошо, если лектор излагает материал понятно и в нормальном темпе. Однако часто бывает так,

что темп изложения ускоренный, что затрудняет понимание и делает порой невозможной детальную фиксацию содержания лекции. Поэтому качество конспектов лекций оставляет желать лучшего, готовиться к экзаменам по ним весьма затруднительно. Во время голосовой лекции слушатели не могут повлиять ни на темп, ни на ритм речи лектора. В таких условиях понимание и уяснение содержания учебного материала довольно затруднительно.

Второй распространенной формой обучения студентов в вузе являются семинары, в ходе которых происходит живое обсуждение, дискуссия по той или иной учебной теме. Однако, в исследованиях А.Ю. Федосова, М.А. Федорова и др. отмечается, что современные студенты достаточно пассивны, что не позволяет создавать на семинарских занятиях творческую, дискуссионную обстановку [279; 281].

Следующей формой обучения являются консультации. В ходе консультации осуществляется руководство работой студента и оказания ему помощи при самостоятельном изучении учебного материала. Консультации в вузе могут быть как индивидуальные, так и групповые. Общение преподавателя со студентами в ходе консультации позволяют первому оценить уровень развития интеллекта студента, а также некоторые особенности его психики и сознания, такие, как внимание, память, воображение и мышление.

Одной из важных форм обучения являются лабораторные работы. Этот вид занятий направлен на формирование практических и исследовательских навыков студентов. Однако для проведения лабораторного практикума требуются специально оснащенные лаборатории.

В ходе любого образовательного процесса должна осуществляться проверка хода и результатов теоретического и практического усвоения студентами учебного материала. Эта проверка обеспечивается проведением контрольных мероприятий.

Традиционно используются следующие виды контроля: экзамены, контрольные работы, зачеты, курсовые и выпускные квалификационные работы.

Еще одной формой обучения в вузе, которой в последние годы уделяется большое внимание, является самостоятельная работа. «Для правильной

организации своей самостоятельной работы студент должен обладать навыками самообразования и владеть методами её планирования. Со стороны вузовских педагогов организация эффективной самостоятельной работы студентов требует разработки специальных учебно-методических материалов, ориентированных на формирование навыков самообразования» [48].

Одновременно с традиционными формами обучения в настоящее время достаточно широко используются электронные образовательные ресурсы (ЭОР). Проведём анализ существующих электронных образовательных ресурсов и используемых в той или иной степени при подготовке студентов.

Прежде всего, следует заметить, что в определении понятия «электронный образовательный ресурс» имеется довольно большой терминологический разброс. Это можно объяснить тем, что информационные технологии очень активно внедряются в образовательный процесс разного уровня, актуальность их использования в процессе обучения очень высока, однако при этом авторы-разработчики электронного образовательного ресурса не придают особого значения тому, как будет назван разработанный ими программный продукт.

Различные авторы предлагают разнообразные определения, вкладывая в них свой смысл. Зачастую это приводит к тому, что создаются продукты, которые выдаются за то, чем они на самом деле не являются. Поэтому рассмотрим основные понятия, относящихся к электронным образовательным ресурсам. Анализ научных исследований, связанный с проблемами разработки электронных образовательных ресурсов (Агеев Н.В. [6], Босова Л.Л. [47], Григорьев С.Г. [72; 73], Демкин В.П. [79], Кудрявцев В.Л. [115], Кузнецов А.А. [116], Роберт И.В. [271], Кастирова В.А. [95], Козлов О.А. [103], Сердюков В.И. [244], Бешенков С.А. [38; 39], Лапенков М.В. [119], Насс О.В. [167]), а также нормативных документов по этой проблеме (Приказ Минобрнауки России от 06.05.2005 № 137 «Об использовании дистанционных образовательных технологий» [202], Приказ Минобрнауки РФ №1646 от 19.06.98 о создании Федерального экспертного совета по учебным электронным изданиям [203], Федеральная программа «Развитие образования» на 2013–2020 годы»: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 15 мая 2013 г. №

792-р. [272]), позволил обозначить следующие понятия, являющиеся синонимами рассматриваемых понятий:

- интерактивные средства обучения (Я.А. Ваграменко [50], В.П. Граб [70], В.А. Касторнова [95]);
- педагогическая продукция, функционирующая на базе ИКТ [271];
- цифровые образовательные ресурсы (В.П. Демкин [79]).

В данном исследовании мы будем употреблять термин «Электронные образовательные ресурсы» (ЭОР). В Приложении 4 представлены виды электронных образовательных ресурсов. В рамках исследования будем использовать определение, предложенное Насс О.В., Роберт И.В. как наиболее полно отвечающее требованиям, предъявляемым к педагогической продукции, функционирующей на базе средств ИКТ.

«Под электронным образовательным ресурсом будем понимать электронное средство учебного назначения, обеспечивающее:

- информирование студентов о методических особенностях преподавания той или иной дисциплины посредством удаленного интерактивного взаимодействия с пользователем;
- регламентацию самостоятельной работы студентов и предоставление учебно-методического контента на базе технологий мультимедиа, гипертекста, гипермедиа;
- автоматизацию контроля знаний и умений студентов по конкретной дисциплине» [167; 271].

Все виды ЭОР, представленных в Приложении 4, в широком смысле могут быть отнесены к информационно-методическому обеспечению образовательного процесса (ИМО ОП) вуза, используемому на различных этапах обучения. Их теоретический анализ и практическое использование позволяют сформулировать основные концептуальные педагогические положения, на которых строится процесс обучения с использованием ИМО ОП:

- студент самостоятельно приобретает знания, пользуясь разнообразными источниками информации;

— студент умеет с этой информацией работать, используя различные способы познавательной деятельности;

— студент имеет возможность использовать электронный образовательный ресурс в удобное для него время;

— самостоятельное приобретение знаний студентом носит активный характер, его познавательная деятельность носит активный характер, приобретённые знания он применяет на практике для решения реальных проблем;

— организация самостоятельной (индивидуальной или групповой) деятельности студентов предполагает использование новейших педагогических технологий, адекватных специфике данной формы обучения и стимулирующих раскрытие внутренних резервов каждого обучаемого. Наиболее удачными в этом отношении являются исследовательские и проблемные методы (обучение в сотрудничестве, метод проектов и т.д.);

— обучение предусматривает активное взаимодействие как с преподавателем, так и со студентами в группе в ходе осуществления познавательной и творческой деятельности;

— контроль носит систематический характер и строится как на основе оперативной обратной связи (предусмотренной в структуре учебного материала), так и текущего автоматического контроля (через системы тестирования) или отсроченного контроля (например, при очном тестировании).

Проведенный анализ положений, на которых строится учебный курс с использованием ЭОР, позволяет сделать вывод о том, что образовательный процесс в вузе, организованный на базе информационно-методического обеспечения, представленного в электронном формате, способствует развитию самостоятельной, поисковой, научно-исследовательской деятельности студентов, повышению их профессионального интереса. Изучение большого количества электронных ресурсов образовательного назначения, анализ подходов к их разработке позволяет систематизировать основные педагогические принципы, реализация которых обеспечивает их личностно направленную развивающую ориентацию в сочетании с технологичностью. Так, в результате анализа научных публикаций, связанных с



теоретическими основами разработки ЭОР, (Вострокнутов И.Е. [58], Горюнова М.А. [76], Зимина О.В. [87], Ильчук Е.А. [92], Капустин Ю.И. [94], Коротков А.М. [109], Красильникова А.В. [112], Роберт И.В. [287]) был сделан вывод о том, что теоретический материал, определяющий структуру любого электронного образовательного ресурса, должен обладать следующими свойствами:

«1) *структурированностью*, т. е. материал должен быть разбит на разделы, состоящие из модулей, минимальных по объему и замкнутых по содержанию;

2) *полнотой*, т. е. каждый модуль, входящий в состав образовательного ресурса, должен иметь: теоретическое ядро, контрольные вопросы по теории, примеры, задачи и упражнения для самостоятельного решения, контрольные вопросы по всему модулю с ответами, текст контрольных работ, ссылки на нормативные документы;

3) *интерактивностью*: т. е. обеспечивать возможность изменения объема и порядка выдачи материала в зависимости от уровня усвоения знаний студентом. ЭОР должен допускать адаптацию к нуждам конкретного пользователя в процессе учебы, позволять варьировать глубину и сложность изучаемого материала, и его прикладную направленность в зависимости от будущей специальности студента, применительно к нуждам пользователя генерировать дополнительный иллюстративный материал, предоставлять графические и геометрические интерпретации изучаемых понятий и полученных учащимся решений задач;

4) *наглядностью*, т. е. каждый модуль ЭОР должен состоять из набора учебных кадров с минимумом текста и максимумом визуализации, облегчающей понимание и запоминание новых понятий, утверждений и методов;

5) *обладать разветвленной структурой*, т. е. каждый модуль должен быть связан гипертекстовыми ссылками с другими модулями так, чтобы у пользователя был выбор для перехода в любой другой модуль. Принцип ветвления предполагает обязательное наличие рекомендуемых переходов, реализующих необходимую, с методической точки зрения, последовательность изучения дисциплины;

6) *открытостью*, т. е. ЭОР должен быть выполнен в форматах, позволяющих компоновать их в единые электронные комплексы, расширять и дополнять их



новыми разделами и темами (Агеев Н.В. [6], Кузнецов А.А. [116] и др.) Татур, Ю.Г. [149].

В своей работе О.И. Статирова [252] выделяет следующие педагогические принципы, лежащие в основе технологии разработки электронного ресурса для учебного процесса: системность, интерактивность, модульность, адаптивность, самостоятельность.

«Системность предполагает наличие методически правильного фундамента и четкой логической структуры представления различного учебного материала в доступной для понимания форме и активное взаимодействие с ним в процессе обучения. Хорошо структурированный и систематизированный учебный материал лучше воспринимается и легче усваивается; при этом студенты осознают приобретенные знания как элемент целостной системы.

*Интерактивность* (взаимодействие, влияние друг на друга) обеспечивает максимально возможную обратную связь:

– между студентом и преподавателем. Наличие эффективной обратной связи позволяет студенту получать информацию о правильности своего продвижения по пути от незнания к знанию (повышается мотивация). Такая обратная связь должна быть как послеоперационной, так и отсроченной в виде внешней оценки;

– между студентом и учебным материалом. Применяемые дидактические средства после анализа действий студента должны выдавать то или иное обучающее воздействие (объяснение, подсказку, новый вопрос или задание и т. п.), т. е. осуществлять интерактивный диалог со студентом. Данный принцип присущ только электронным средствам обучения и дает им сильное преимущество по сравнению с книжным вариантом дидактического средства.

*Модульность* — принцип структурирования учебного материала, который опирается на модульную организацию коры головного мозга. Весь учебный материал разбивается на несколько по возможности автономных модулей, каждый из которых в свою очередь делится на более мелкие структурные единицы (темы, блоки, разделы и т. п.). Объем модулей должен быть оптимальным по размеру и

при этом иметь законченный, логически целостный характер, чтобы поддерживать на должном уровне мотивацию и темп обучения.

*Адаптивность* учебного материала подразумевает его вариативность, персонализацию, гибкость, распределённость, нелинейность информационных структур. Принцип адаптивности предполагает опору на технологическую модель обучения, в которой должна быть предусмотрена приспособляемость средств обучения к начальному уровню обученности и к изменяющимся характеристикам студентов. Реализация этого принципа достигается путем создания нелинейных структур, в основе которых лежит разветвленный алгоритм освоения учебной дисциплины в зависимости от психолого-педагогических и учебных характеристик студентов с учетом их мотивационных установок и интересов. Кроме этого, принцип адаптивности предусматривает дифференцированный подход в зависимости от уровня подготовленности студентов.

*Самостоятельность* подразумевает самоорганизацию студентов, самостоятельный подбор необходимого материала и самооценку. Самостоятельность предполагает, что познавательная деятельность студента должна осуществляться самостоятельно и в ходе неё студент самостоятельно приобретает знания, используя различные источники информации; учится с этой информацией работать, используя различные способы познавательной деятельности. При этом работа студента должна носить активный характер и должна быть направлена на решение конкретных задач в той или иной предметной области».

В работе М.А. Горюновой [76] приведена несколько иная классификация требований к электронным образовательным ресурсам, охватывающая все их грани:

«1 — дидактические требования (научность, доступность, проблемность, наглядность, активизация, систематичность и последовательность, прочность усвоения, единство обучения, развития и воспитания);

2 — специфические требования (адаптивность, интерактивность, визуализация, интеллектуальное развитие, системность, полнофункциональность, целостность и непрерывность);

3 — методические требования (взаимосвязь и взаимодействие, разнообразие тренировки);

4 — психологические требования (вербально-логическое и сенсорно-перцептивное восприятие, устойчивость и переключаемость внимания, память, теоретическое понятийное и практическое наглядно-действенное мышление, воображение, мотивация, учет возраста);

5 — технические требования (надежные и универсальные персональные компьютеры, периферия, мультимедиа, устойчивые и защищенные ЭОР, простые, тестируемые, различные носители);

6 — сетевые требования (архитектура «клиент — сервер», телекоммуникации, сетевые ОС и интернет-навигаторы, средства администрирования процесса обучения, коллективной работы, внешней обратной связи);

7 — эргономические требования (дружелюбность интерфейса, выбор темпа, последовательности, адаптации к индивидууму);

8 — эстетические требования (упорядоченность, выразительность элементов, цвета, размера, расположения, соответствие возрасту);

9 — документационные требования (наличие инструкций для пользователей, полнота для эффективности эксплуатации, мобильности использования компонентов);

10 — требования соответствия уровням образования (общее — специальное, профессиональное, дополнительное) и типам занятий (лекции, семинары, лабораторные, консультации, аттестация)».

Соблюдение вышеперечисленных педагогических принципов и требований позволяет создавать оптимизированное и удобное в использовании информационно-методическое обеспечение учебного процесса, внедрение

которого повышает эффективность и качество обучения за счет обучения в комфортных условиях и повышения познавательного интереса у студентов.

Анализ существующих ЭОР позволил выделить одну из разновидностей ЭОР, а именно электронный учебно-методический комплекс дисциплины (ЭУМКД). Этот вид ЭОР наилучшим образом соответствует целям и задачам образовательного процесса, и подробное рассмотрение его будет представлено в п. 2.3.

В качестве конкретной иллюстрации подготовки будущих программистов рассмотрим обучение по направлению «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» (МО и АИС), осуществляемую в Уральском государственном экономическом университете (УрГЭУ).

80% дисциплин, входящих в учебный план подготовки студентов в области МО и АИС обеспечены учебно-методическими комплексами (УМК). Рассмотрим организационные условия разработки УМК в Уральском государственном экономическом университете (УрГЭУ).

В УрГЭУ при подготовке бакалавров, обучающихся в области МО и АИС, учебно-методические комплексы дисциплин ООП разрабатываются на основе нормативной базы ряда документов [65; 85; 207; 210; 211].

Подготовка студентов по специальности «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» была начата в Уральском государственном экономическом университете в 2006 году. В 2014 году был осуществлен последний, пятый выпуск специалистов. Параллельно, в связи с переходом на двухуровневую подготовку студентов в вузе, в 2011 году начата подготовка бакалавров - будущих программистов, срок обучения которых уменьшился на один год. В университете внедрена информационная система, но она не используется в полной мере. Реализация компетентного подхода затрудняется отсутствием механизмов, позволяющих осуществлять контроль над процессом формирования профессиональных компетенций будущих программистов. Инерция мышления и загруженность педагогов не способствует

переходу их на качественно иной уровень преподавания, отвечающий современным достижениям педагогической науки.

Анализ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) подготовки программистов показал, что «...объектами их профессиональной деятельности являются математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных» [278].

При этом выпускник как программист «...предназначен для работы в научных, проектных, конструкторских, технологических организациях, коммерческих структурах, в банках и на промышленных предприятиях, а также должен быть способен преподавать в школах и средних учебных заведениях» [278]. Поэтому, исходя из требований квалификационной характеристики бакалавра, на итоговый государственный экзамен выносятся вопросы по основным темам «Высшей математики», «Информатики» и «Программирования».

Практический опыт бакалавра-программиста в области администрирования информационных систем умениями в наиболее распространенных сферах информационных технологий.

Так, в *области аппаратной конфигурации* персонального компьютера бакалавр должен быть способен:

- установить операционную систему на компьютер согласно требованиям пользователя и производителя;
- определить системные требования для установки операционной системы;
- конфигурировать операционную систему по требованию пользователя;
- установить программы и драйверы;
- установить приложения;
- произвести апгрейд компьютерных программ по требованию пользователя;
- разделить и форматировать жесткий диск;

- установить обновленное программное обеспечение для улучшения работы систем;

- создать резервные копии важной информации.

*В области операционной системы* бакалавр должен быть способен:

- использовать различные операционные системы для выполнения стандартных операционных заданий;

- распознавать имена, задачи и контент файловых систем;

- демонстрировать возможности использования командных функций и утилит для управления операционными системами, включая опции переключения и синтаксис;

- распознавать базовые концепты и процедуры для создания, просмотра и управления дисками, директориями и файлами;

- управлять различными операционными системами с помощью инсталляции, конфигурирования и апгрейда для обеспечения функциональных потребностей клиентов;

- определять необходимые для установки операционной системы процедуры и их выполнение;

- определять последовательности загрузки и методов, включая пошаговое создание экстренного загрузочного диска;

- определять необходимые процедуры, включая загрузку, добавление и конфигурирование драйверов и требуемых программ;

- определять действия, необходимые для оптимизации операционных систем и подсистем;

- устанавливать, конфигурировать и осуществлять апгрейд операционных систем;

- распознавать и определять общие ошибки и загрузочные сообщения от BIOS (Basic Input/Output System — базовая система ввода/вывода);

- определять действия, необходимые для исправления проблем с загрузкой;

- адекватно применять общие загрузочные инструменты и устройства;

— определять необходимость использования общих диагностических утилит и инструментов;

— определять общие операционные и пользовательские проблемы и их решение;

— конфигурировать IP-адреса, маски подсетей и маршрутов по умолчанию.

*В области устройств сетевого взаимодействия бакалавр должен быть способен:*

— подключать маршрутизатор с использованием консольного кабеля и удаленного доступа;

— конфигурировать пользовательский режим, устанавливать привилегии и пароли для удаленного доступа;

— конфигурировать интерфейс Ethernet с IP-адресом, маской подсети и описанием интерфейсов;

— конфигурировать сетевых клиентов (хостов) для создания сети;

— соединять компьютеры пользователей в сеть с помощью кабелей;

— проверять связь с использованием ping (время реакции компьютера на запрос), traceroute (служебная программа для определения маршрутов следования данных в сетях TCP/IP) и telnet (сетевой протокол для реализации текстового интерфейса по сети);

— конфигурировать маршрутизаторы с использованием сервисов и протоколов маршрутизации;

— управлять конкретной файловой системой;

— конфигурировать маршрутизатор и загрузку софта для операционной системы IOS (мобильная операционная система компании Apple) через запоминающие устройства с серверов TFTP (Trivial File Transfer Protocol — простой протокол передачи файлов);

— создавать резервные копии софта для IOS;

— создавать резервные копии конфигураций на сервере TFTP;

— управлять списками доступа для маршрутизатора конкретной файловой системы с целью обеспечения сетевой безопасности;

- проверять работоспособность сети;
- обнаруживать сетевые неполадки с использованием утилит ping, traceroute и telnet;
- определять основные параметры для конфигурирования беспроводных сетей;
- конфигурировать компоненты беспроводных сетей;
- конфигурировать протоколы в коммутаторах конкретной файловой системы;
- конфигурировать режимы коммутации для обеспечения работы высокоскоростной вычислительной сети;
- конфигурировать конкретную файловую систему для обеспечения высокой скорости;
- конфигурировать и проверять VLAN (Virtual Local Area Network-логическая — «виртуальная» — локальная компьютерная сеть), в коммутаторах конкретной файловой системы;
- конфигурировать маршрутизацию inter-VLAN на маршрутизаторе конкретной файловой системы;
- конфигурировать трансляцию сетевых адресов (NAT) на маршрутизаторе конкретной файловой системы;
- конфигурировать подынтерфейсы передачи данных;
- конфигурировать протоколы динамического распределения адресов DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol);
- проверять DHCP.

*В области серверных операционных систем бакалавр должен быть способен:*

- создавать разрешения для файловых систем;
- создавать и управлять веб-серверами;
- управлять процедурой создания резервных копий;
- управлять удаленными файлами;
- сохранять конфигурации;
- устанавливать образ операционной системы;



— создавать сервер сетевого протокола.

*В области сетевой безопасности* бакалавр должен быть способен:

— создавать закрытую беспроводную сеть;

— создавать списки доступа для проверки подлинности адресов;

— конфигурировать безопасность коммутируемой сети;

— конфигурировать защиту от широковещательного шторма.

Проведенный анализ требований ФГОС ВО к подготовке бакалавров в области МО и АИС [278] позволил констатировать, что они, в основном, ориентированы на формирование профессиональных компетенций в области программирования, а также на формирование умений в области администрирования информационных систем. В них практически отсутствуют требования к педагогическим компетенциям, связанным с применением знаний, умений и опыта в преподавательской деятельности, регламентированной ФГОС ВО по рассматриваемому направлению подготовки.

### **1.3. Анализ научно-методических подходов к использованию программных продуктов и средств информационных и коммуникационных технологий для организации образовательной деятельности будущих программистов**

При подготовке будущих программистов реализован модульный подход (Лапёнок М.В. [119], Насс О.В. [167], Сальникова Н.Л. [239], Шамшина И.Г. [294] и др.) как в области освоения фундаментальных информационных основ (Computer Science), так и в области освоения прикладных информационных аспектов (Computer Engineering). При этом «специфической особенностью подготовки студентов является то, что средства ИКТ для них являются и объектом изучения, и средством обучения» [144].

Компьютерные средства обучения, согласно классификации В.Р. Майера делят на два класса. Первый класс составляют компьютерные средства познания (языки программирования, прикладные профессиональные пакеты, а также

компьютерные средства общего назначения для использования в профессиональной деятельности). Второй класс составляют компьютерные обучающие средства – это компьютерные средства, в структуре которых реализованы те или иные модели или их элементы для изучения тех или иных учебных дисциплин. Второй класс компьютерных средств обучения традиционно разделяют на 3 группы (педагогические программные средства (ППС), инструментальные программные средства, учебные программные средства) [127].

В соответствии с требованиями ФГОС ВО [278], а также на основе исследований И.Г. Шамшиной [294], Н.Л. Сальникова [239] и др. были разработаны модули обязательных дисциплин учебного плана подготовки бакалавров-будущих программистов, представленные в таблице 1 [144].

Таблица 1 позволяет проанализировать основные дисциплины подготовки будущих программистов с точки зрения использования программных продуктов и средств ИКТ при их освоении [144]. 80% учебных модулей осваиваются студентами с использованием пакетов прикладных программ и других средств ИКТ. Оставшиеся 20% учебных модулей не используют программные продукты в явном виде в силу специфики излагаемого материала, но при этом средства ИКТ успешно применяются в организации самостоятельной работы студентов, для консультационного общения с преподавателями в процессе подготовки курсовых работ, выпускных квалификационных работ, в ходе учебной, производственной и преддипломной практик.

Анализ средств ИКТ, используемых в процессе подготовки программистов позволяет констатировать, что возможности применения информационных и коммуникационных технологий активно используются как объекты изучения в рамках освоения курса информатики, а также как средства коммуникации. Недостаточно средства ИКТ используются для управления учебно-воспитательным процессом, как инструменты и как средства автоматизации обработки результатов учебных экспериментов и управления в системе менеджмента качества вуза.

Проведенный анализ программных продуктов и средств ИКТ для организации образовательной деятельности программистов показал, что фактически отсутствует информационно-методическое обеспечение образовательного процесса, направленное на развитие проектировочных умений студентов, на развитие профессиональных компетенций в области педагогической деятельности, на формирование знаний, умений и опыта их реализации в области исследовательской деятельности [156].

Таблица 1 – Модули обязательных дисциплин учебного плана подготовки будущих программистов [239, 278, 294, 144]

Computer Science		
Дисциплина	Модули	Используемые программные продукты и средства ИКТ
Информатика и программирование	Пользовательский курс информатики	Microsoft Office: MS Word, MS PowerPoint, MS Excel, алгоритмический язык Object Pascal [155]
	Практикум по информатике и программированию	Microsoft Office: MS Word, MS PowerPoint, MS Excel, алгоритмический язык Object Pascal [155]
Методы Вычислений	Приближенные методы решения задач на ЭВМ	MathCAD, MathLab, Бэйсик, Паскаль, СИ, СИ++, СИ#
	Практикум по методам вычислений	Электронный учебно-методический комплекс по «Вычислительной математике», Бэйсик, Паскаль, СИ, СИ++, СИ#
Программирование	Основы алгоритмизации	УМК
	Object Pascal	Среда программирования Object Pascal
	Делфи	Среда визуального программирования Delphi
	В среде СИ++ Builder	Среда визуального программирования C++Builder
	Java	Язык программирования Java
	Ассемблер	Язык программирования Ассемблер
	WEB	HTML, PHP

Продолжение таблицы 1

	WEB-дизайн	HTML, PHP
	Параллельное	Java, C#, C/C++, библиотека OpenMP, High Performance Fortran
	Рекурсивно-логическое	Язык логического программирования Пролог
	Паттерны	Язык программирования Object Pascal; среда программирования Delphi; язык проектирования UML; системы работы с UML-диаграммами ModelMaker и IBM XDE Rational Rose
	для Андроид	Среда Eclipse для ОС Android
	Эволюция систем программирования	УМК
Информационная Безопасность	Правовые основы защиты информации	УМК
	Методы защиты информации	Программы PGP, Zone Alarm
Теоретические основы компьютерной обработки данных	Теория вычислительных процессов и структур	УМК
	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	УМК
Computer Engineering		
Сети	Введение в АИС	УМК
	АИС	Виртуальная машина Microsoft Virtual PC 2007 Операционная система Microsoft Windows Server 2003
	Сетевые информационные технологии	Internet, электронная почта, ICQ, Skype, Mail Agent, MS Media Player, Win Amp, WinDVD, zplayer, ACDSee,
	Интернет-Инtranет	Язык гипертекста HTML, язык виртуальной реальности VRML, язык программирования Java, браузеры: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Chrome, расширения Plug-In и ActiveX, Web-серверы: Microsoft Internet Information Server, NetWare Web Server, Netscape Enterprise Server, Netscape FastTrack Server, Apache.
	Корпоративные информационные сети	УМК

Базы данных	Базы данных	MySQL, MS Access
	Системы управления базами данных	СУБД MySQL, СУБД MS Access
	Практикум по базам данных	MySQL, MS Access, СУБД MySQL, СУБД MS Access
Операционные системы	Операционные системы, среды и оболочки	Операционные системы: MS-DOS, UNIX, WINDOWS.
	ОС Minix	Операционная система Minix
Технологии	Технология разработки программного обеспечения	HTML, CSS, JavaScript, библиотека jQuery, PHP
	Технология разработки мобильных приложений	Среда Eclipse для ОС Android, ОС Bada, ОС Ubuntu
	Символьные вычисления	Пакеты Mathcad, Maple
Архитектура	Архитектура вычислительных систем	УМК
	Архитектура компьютерных систем	УМК
	Системы реального времени	УМК
Компьютерное моделирование	Основы компьютерного моделирования	MathCAD, MathLab, Бэйсик, Паскаль, Си
	Системы искусственного интеллекта	УМК, язык логического программирования Пролог
Компьютерная графика	Основы компьютерной графики	MS PowerPoint, Open Impress
	Adobe PhotoSHOP	Графический редактор Adobe PhotoSHOP
	CorelDraw	Графический редактор CorelDraw
	Adobe Flash	Среда Adobe Flash CS4

#### **1.4. Возможности инструментов системы менеджмента качества вуза для совершенствования подготовки программистов в области разработки информационных ресурсов педагогического назначения**

Научные основы управления развитием качества образования представлены в исследованиях Загвязинского В.И. [83], Моисеевой О.М. [160], Поташника М.М. [205], Шамовой Т.И. [293] и др.

В последние годы исследованиям в области управления качеством образования посвящены работы Аветисова А.А. [4], Азарова В.Н. [8-11], Аминова Н.А. [13], Афанасьевой Г.Н. [20], Васильевой Л.И. [53], Воловича Л.А. [56], Левшиной В.В. [122], Матроса Д.Ш. [132], Неустроева С.С. [169, 170], Рузаева Е.Н.

[230], Сальникова В. [237], Селезневой Н.А. [241], Соболева В.С. [247], Федюкина В.К. [280], Фирстова В.Г. [284] и др. В исследованиях этих ученых основной акцент делается на теоретические аспекты, связанные с обеспечением качества образования. Так, А.А. Аветисов [4] предлагает рассматривать вопросы оценки управления качеством образования в рамках Национальной системы оценки качества образования в России. В исследованиях В.Н. Азарова и др. [8,9], предлагается создание единой образовательной среды подготовки кадров в области управления качеством, основой которой должно стать моделирование процессов образовательной деятельности [10,11]. Разного рода модели управления образованием рассматриваются в работах Н.А. Аминова [13]. Вопросы методологии оценки качества подготовки профессиональных кадров рассматриваются в работах Басовского Л.Е. [26], Безъязычного В.Ф. [30], Белкина В.Г. [32], Бордовской Н.В. [44], Бордовского Г.А. [45], Васильева Ю.С. [51, 52], Неустроева С.С. [170] и др. В этих работах отмечается, что система менеджмента качества вуза является одним из инструментов повышения эффективности учебного процесса [30], что необходимо управлять качеством образовательного процесса [45], что оценку качества образовательного процесса следует рассматривать как систему. Анализ исследований этих авторов в области системы менеджмента качества (СМК) вузов показал, что в рамках действующих в вузах страны СМК вся работа по управлению качеством сводится, в основном, к ведению, прежде всего, технологической документации, представленной на сайтах вузов и регламентирующей содержание образовательных программ, положения о структурных подразделениях и положения осуществления различных функций, а также планы и программы качества, планы внутренних проверок, планы работы и т.д.

Однако все они отмечают, что основополагающим принципом менеджмента качества профессионального образования является процессный подход (Аветисов А.А. [4], Азаров В.Н. [8; 9; 10], Басовский Л.Е. [26], Безъязычный В.Ф. [30], Белкин В.Г. [32], Бордовская Н.В. [44], Васильева Л.И. [53] и др.).

Согласно нормативным документам по управлению качеством [65] реализация процессного подхода предполагает выполнение следующих действий:

- «определение процесса, с помощью которого достигается желаемый результат;
- определение и измерение входов и выходов процесса;
- выявление связи процесса с функциональными подразделениями вуза;
- установление ответственности, полномочий и учета для управления процессом;
- выявление внутренних и внешних потребителей результатов процесса, а также других заинтересованных лиц процесса.

Результатом процессного подхода является документированная процедура, регламентированная СМК вуза, где определены входные и выходные параметры процесса, идентифицированы все его взаимосвязи, установлены ответственные на каждом этапе процесса, выявлены внутренние и внешние потребители результатов процесса» [135].

Так, Л.И. Васильева [53] в своих исследованиях выделяет в образовательном процессе 4 основных процесса: учебно-методический, организационно-управленческий, воспитательный, научно-исследовательский [135].

Согласно исследованиям Воробьева Г.В. [57], Горба В.Г. [63], Давыдовой Л.Н. [77], Кочеткова В.И. [111], Логачева В. [123], Львовича Я.Е. [126], Матроса Д.Ш. [132], Николаева А.Н. [176], Нуждина В.Н. [184, 185], Соловьева В.П. [250], Степанова С.А. [255], Суворова В.С. [260], Султан-заде Н.М. [261], Сумцовой Н.В. [262], Третьякова П.А. [273], Харашвили А.Г. [285], Чебышева Н., Кагана В. [288], Шадрикова В.Д. [291], Шлёнова Ю.В. [300], Яковлева Е.В. [302] и др., управляя процессами в рамках системы менеджмента качества вуза, можно целенаправленно влиять на их результаты, используя основной инструмент процессного подхода, которым является документированная процедура, ориентированная на качество и регламентированная нормативными документами СМК [65; 231].

В рамках проведенного исследования процессный подход был применен при создании документированных процедур для управления процессами:

- в учебно-методическом процессе – процессом контроля качества электронных учебно-методических комплексов дисциплин как одной из разновидностей ЭОР и процессом разработки электронных образовательных ресурсов;

- в организационно-управленческом – процессом мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса (студентов, преподавателей, работодателей);

- в воспитательном процессе — процессом формирования портфолио студента как начальных условий для карьерного роста выпускника в профессии и навыков здорового образа жизни;

- в научно-исследовательском процессе – процессом формирования проектировочных умений в ходе исследовательской работы студентов [135].

Анализ опыта работы вузов России по внедрению современных методов управления с целью повышения качества профессионального образования показывает, что в настоящее время, в основном, используется модель управления качеством подготовки специалистов, основой которой является подход, базирующийся на требованиях международных стандартов качества [65; 231]. Одним из принципов управления качеством, согласно этому подходу, является направленность деятельности организации на удовлетворение требований потребителей. Это означает, что необходимо выявить заинтересованные стороны, затем выявить их требования к качеству продукции, а затем создать систему непрерывного совершенствования деятельности организации [53, 135].

Реализация этого принципа в процессе информатизации образования возможна в условиях мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса, которыми являются студенты, преподаватели, работодатели.

Таким образом, проведенный анализ инструментов системы менеджмента качества вуза позволил определить те процессы, которые позволят решить задачи



исследования наилучшим образом за счет разработки информационно-методического обеспечения образовательного процесса и управления процессом его разработки на основе документированных процедур системы менеджмента качества вуза.

В таблице 2 представлено целеполагание выделенных процессов (учебно-методического, организационно-управленческого, воспитательного и научно-исследовательского) для совершенствования вузовской подготовки в информационно-образовательной среде вуза.

Таблица 2 – Целеполагание процессов в ходе вузовской подготовки  
[53, 65, 155, 231]

Процесс	Цель процесса	Сервис
Учебно-методический	Обеспечение учебного процесса вуза ИМО, формирование проектировочных знаний, умений и опыта	Управление процессом разработки ИМО в рамках междисциплинарного проектирования Управление процессом разработки УМКД, контроль качества УМКД
Организационно-управленческий	Повышение качества подготовки бакалавров	Управление процессом мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса (студентов, преподавателей, работодателей) (сервис СЭМКОП)
Воспитательный	Развитие личности студента, формирование у студентов системы убеждений, нравственных норм, общекультурных и деловых качеств	Управление процессом формирования электронного портфолио студента, формированием навыков здорового образа жизни (сервис ЭЛЕКТРОННОЕ ПОРТФОЛИО)
Научно-исследовательский	Формирование проектировочных умений в ходе студенческих исследований	Управление процессом исследовательской деятельности студентов (сервис АССОРНИ)

## Выводы главы 1

В главе проведен анализ научно-педагогических исследований и учебно-методических материалов, используемых в ходе вузовской подготовки.

Рассмотрены основные подходы, используемые современной педагогической наукой при организации обучения в вузе: системный подход,

деятельностный подход, технологический подход, программированный подход, практико-ориентированный подход, информационно-технологический подход, компетентностный подход. Проведенный анализ позволил определить для проведения исследования компетентностный подход, который наилучшим образом отвечает его задачам.

Анализ учебно-методических материалов для подготовки будущих программистов позволил констатировать, что в процессе их обучения сочетаются два подхода: первый из них ориентирован на изучение фундаментальных основ информационных и коммуникационных технологий (Computer Science), что соответствует программистскому подходу в обучении, а второй предполагает изучение прикладных информационных аспектов (Computer Engineering), что соответствует инженерному подходу в обучении. При этом в их подготовке используются как традиционные формы обучения (учебно-методические комплексы дисциплин и учебно-методический комплекс специальности), так и электронные учебно-методические комплексы. Сочетание программистского подхода с инженерным подходом в подготовке будущих программистов позволяет формировать у студентов «...одновременно с навыками оценки, отбора, упорядочения и обработки информации — творческий подход к созданию новых методов обработки информации и средств информатизации, что позволяет реализовать идею междисциплинарности для разработки информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза силами студентов».

Анализ требований образовательных стандартов подготовки будущих программистов показал, что их теоретические компетенции носят достаточно общий характер, а практические компетенции носят ярко выраженный инженерный крен. И при этом формирование и тех, и других требует поиска путей совершенствования, направленных на формирование проектировочных умений и педагогических компетенций, регламентируемых образовательными стандартами подготовки.

В результате анализа научно-методических подходов к использованию программных продуктов и средств ИКТ для организации образовательной

деятельности будущих программистов, проведенного в главе, было установлено, что 80% учебных модулей осваиваются студентами с использованием пакетов прикладных программ и других средств ИКТ. Оставшиеся 20% учебных модулей не используют программные продукты в явном виде в силу специфики излагаемого материала, но при этом средства ИКТ успешно применяются в организации самостоятельной работы студентов, для консультационного общения с преподавателями в процессе подготовки курсовых работ, выпускных квалификационных работ, в ходе учебной, производственной и преддипломной практик. проведенный анализ показал недостаточность в информационно-методическом обеспечении, ориентированном на использование компьютерных средств обучения, направленных на развитие проектировочных умений студентов, на формирование знаний, умений и опыта в педагогической деятельности, регламентированной ФГОС ВО, на автоматизацию процессов контроля и коррекции результатов учебной деятельности.

Анализ применения инструментов системы менеджмента качества в информационно-образовательной среде вуза, проведенный в главе, обоснован необходимостью управления процессами совершенствования подготовки будущих программистов как документированными процедурами в системе менеджмента качества вуза. Анализ показал, что, в рамках действующих в вузах страны СМК, вся работа по управлению качеством, как правило, сводится к: ведению в основном технологической документации, представленной на сайтах вузов; регламентации содержания образовательных программ, положений о структурных подразделениях и положений об осуществлении различных функций, а также планы и программы качества, планы внутренних проверок, планы работы и т. д.

Процессный подход, являющийся основополагающим принципом менеджмента качества профессионального образования, позволяет рассматривать образовательную деятельность как единое целое, состоящее из совокупности следующих процессов: учебно-методического, организационно-управленческого, научно-исследовательского, воспитательного. Его реализация предполагает: выявление процесса, обеспечивающего желаемый результат; выявление и

измерение входов и выходов этого процесса; определение взаимосвязи этого процесса с подразделениями вуза; установление ответственных сотрудников и их полномочий для управления этим процессом; определение внутренних и внешних заинтересованных лиц. При этом результатом процессного подхода будет документированная процедура, регламентированная СМК вуза.

Таким образом, в рамках проведенного анализа было определено направление совершенствования подготовки будущих программистов в ИОС вуза, заключающееся в реализации компетентностного подхода при разработке и использовании информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза в условиях управления нижеперечисленными процессами на основе документированных процедур системы менеджмента качества вуза:

- «в учебно-методическом процессе – контроль качества электронных учебно-методических комплексов дисциплин как одной из разновидностей учебных материалов в электронном формате представления;

- в организационно-управленческом процессе – мониторинг удовлетворенности участников образовательного процесса (студентов, преподавателей, работодателей);

- в научно-исследовательском процессе – формирование знаний, умений и опыта в исследовательской работе студентов;

- в воспитательном процессе — формирование портфолио студента как начальных условий для карьерного роста выпускника в профессии и формирования навыков здорового образа жизни».

Предлагаемый подход позволяет сформулировать направления совершенствования подготовки будущих программистов в области разработки и использования информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза, которые осуществляются на базе процессного подхода СМК вуза и предполагают осуществление педагогической деятельности в информационно-образовательной среде вуза, при которой знания, умения и опыт, получаемые в процессе разработки и использования информационно-методического обеспечения

образовательного процесса (ИМО ОП) вуза, будут направлены на формирование компетентности будущего программиста.

При этом к знаниям, умениям и опыту их реализации, в рамках подготовки будут добавляться знания, умения и опыт их реализации в области:

- оценки качества разработанного ИМО ОП в контексте педагогико-эргономической оценки педагогической продукции, функционирующей на базе ИКТ;

- управления процессом разработки ИМО ОП (на примере учебно-методического комплекса дисциплины);

- автоматизированного контроля и фиксации учебных, научных достижений, а также условий здорового образа жизни обучающихся;

- управления мониторингом удовлетворенности участников ОП на основе процессного подхода согласно документированным процедурам СМК университета;

- формирования проектировочных умений в ходе студенческих исследований.

## **Глава 2. Теоретические подходы к подготовке программистов в области разработки информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза на основе компетентностного и процессного подходов при использовании документированных процедур системы менеджмента качества вуза**

### **2.1. Цели, принципы междисциплинарного проектирования и содержание подготовки в области разработки информационно-методического обеспечения вуза**

Рассмотрим понятие «междисциплинарности» и различные точки зрения на него. Согласно словарю Уэбстера «Междисциплинарность включает две или более академических, научных или художественных дисциплин» [234]. В словаре «Уорднет» Принстонского университета междисциплинарность рассматривается «как сотрудничество двух или более предметных областей, или как объединение двух или более академических дисциплин или разрабатываемых предметных областей, или объединение двух или более профессий, технологий и др.» [235].

Исследователи, студенты и преподаватели, включенные в проблему установления связи и интеграции двух или более академических дисциплин, профессий или технологий с их методами и ракурсами, преследуют общую цель. Проблемы, которые кажутся для исследователей, принадлежащих одной дисциплине, сложными или широкомасштабными, как правило, решаются при использовании междисциплинарных подходов. В образовательной сфере прилагательное «междисциплинарный» используется, когда исследователи двух и более дисциплин объединяют свои подходы и трансформируют их так, чтобы они стали приемлемыми для решения определенных проблем.

Согласно исследованиям Бортника Б.И., Стожко Н.Ю. [308, 345], Гендьова А., Йорданова В. [318], Гребенюка И. [321], Конга С.К. [323], Мироновой Л.И. [329,330], Науменко М. [333], Сампсона Д.Г. [341], Чу Х.С. [313] и др.) междисциплинарный проект включает специалистов разных дисциплин и

профессий, которые вовлечены в процесс совместной работы как стороны, заинтересованные в решении общей задачи. Согласно Дж. Бергеру, междисциплинарная группа может состоять из лиц, имеющих подготовку в разных областях знания, с характерными для каждой понятиями и концепциями, методами, материалом и терминологией. Эти лица объединены для совместной работы над проблемой в условиях постоянной коммуникации между участниками, представляющими различные дисциплины [306].

Основываясь на исследованиях ряда ученых (Маргарет Гарсиа Л. и Парейя Роблин Н. [325], Никитина С. [334], Хейвуд Дж. [320] и др.), а также исходя из понимания того, что процесс образования в высшей школе опирается на базовые принципы системности и интегративности, о которых говорилось в п.1.1, был сделан вывод о том, что реализация междисциплинарного подхода предоставляет новые возможности в области организации и повышения эффективности, в частности, инженерного образования [155]. В ряде работ (Альшара О.К. и Ибрагима М. [304], Рабб Р. [338] и др.) описан опыт совместного обучения студентов разной профессиональной направленности. Целесообразным для решения комплексных социальных, инженерных и других задач является формирование междисциплинарных команд студентов (Да Фигуэредо [314], Карпентер С.Л. [309], Пиуно П.А.Е. [335], Пулей С.П. [336], Стеттер Р. [344], Шеа К. [342] и др.).

Ощутимый эффект, особенно при разработке научных проблем, дает вовлечение студентов в междисциплинарную практическую и исследовательскую деятельность (Хайтер А. [319], Мак Голдрик Н.Б. [326], Рахал И. [339], Рихтер Д.М. [340], Тан Дж. К. [346], Франкс Д. [316] и др.).

Вопросы разработки междисциплинарных проектов в профессиональном образовании рассматриваются во многих исследованиях (Бортник Б.И. и Стожко Н.Ю. [308], Гендьова А. [318], Гребенюк И. [321], Конг С.К. [323], Миронова Л.И. [329, 330], Науменко М. [333], Сампсон Д.Г. [341], Стожко Н.Ю. [345], Чу Х.С. [313] и др.).

При любом подходе к решению проблемы междисциплинарности актуальным является проектный подход, который по своей сути носит надпредметный характер и рассматривается методологами в рамках деятельностного и личностно ориентированного направлений обучения [144].

Используемые в различных предметных областях вычислительные методы требуют применения современных программных средств. Это способствует развитию тесного сотрудничества между специалистами в различных дисциплинах (в т.ч. естественнонаучных: физики, химии, биологии) и специалистами в информационной сфере. Спектр форм такого взаимодействия достаточно широк: сотрудничество между департаментами и преподавателями (Чанг Л.С. и Ли Г.С. [311], Гейнор Дж.В. и Браун Д. [317]), создание междисциплинарных вычислительных классов (Картер Л. [310]), использование электронных платформ с открытым кодом для отработки навыков применения студентами технологий в изучаемой ими предметной области (Урбан [347]). В ряду этих форм заметное место принадлежит междисциплинарному проектированию. Проектирование (Project Based Learning (PBL)) традиционно широко применяется в учебном процессе, оно является неотъемлемой частью выполнения курсовых и дипломных работ. Подобная форма междисциплинарного взаимодействия имеет различные проявления в вузовской практике. Барак М. и Дори Я.Дж. [305] описали опыт интеграции PBL в ИТ-среде при реализации этой технологии на трех курсах бакалавриата химии. Студенты экспериментальной группы разрабатывали индивидуальные проекты на ИТ-основе, тогда как их сокурсники из контрольной группы разрабатывали традиционные химические проекты. Сопоставление результатов обучения убедительно продемонстрировало эффективность примененной технологии. Декхан С. И Тсои М.Я. [315] представили своеобразную модель междисциплинарного взаимодействия студентов на основе «бизнес-отношений»: студенты информационного направления обучения были «наняты» студентами-химиками для разработки программного обеспечения для проектирования мобильных приложений к курсу органической химии с целью более эффективного изучения курса. Междисциплинарной направленности



программирования способствует предложенный В. Ехличка системный подход к преподаванию этой дисциплины, акцентирующий взаимосвязь информатики, физики, математики [322]. Приведенный краткий обзор свидетельствует о востребованности, актуальности и значимости различных стратегий и технологий междисциплинарного проектирования.

Применение междисциплинарного проектирования является фактором успешной организации самостоятельной работы студентов в вузе, который позволяет формировать познавательную активность будущих программистов одновременно с активизацией их самостоятельной работы, направленный на их профессиональное самосовершенствование [155]. Организации самостоятельной работы студентов посвящены исследования Абасова З. [1], Алханова А. [12], Беляева А.В. [35], Воротниковой А.И. [59], Горовой В.И. [64], Короткова Э.Н. [110], Лукиновой Н.Г. [125], Паниной Т.С. [194], Пидкасистого П.И. [199]. Ракиной Е.А. [214], Розмана Г.Н. [223], Рубаника А. [226], Сенашенко В. [243], Степановой В.С. [257], Фёдорова М.А. [281] и др.

В контексте активизации самостоятельной деятельности студентов в работах [155,156] обосновано применение проектного обучения при подготовке программистов, методологические основы которого отражены в исследованиях Громыко Ю.В. [69], Дьюи Дж. [82], Килпатрика У.Х. [100], Полат Е.С. [183; 201; 202] и др. В процессе подготовки программистов при реализации метода проектов соблюдается баланс между академическими фундаментальными знаниями и практическими профессиональными умениями, в том числе на междисциплинарном уровне.

Вопросы информатизации высшего образования рассматриваются в работах многих современных исследователей. В научных работах российских ученых последних лет, посвященных обучению в условиях использования средств ИКТ (Богомаз И.В. [41], Ваграменко Я.А. [50], Гужвенко Е.И. [75], Капустин Ю.И. [94], Козлов О.А. [103], Лапёнок М.В. [119], Майер В.Р. [127], Монахов С.В. [161], Неустроев С.С. [171- 174], Роберт И.В. [219-222], Тарабрин О.А. [264], Черный Р.А. [289] и др.), отмечается повышение качества результатов обучения за счет

интенсификации образовательного процесса (ОП), активизации познавательной деятельности обучаемых, повышения их работоспособности и мотивации к обучению.

«Проектирование как вид деятельности обладает высоким потенциалом в сфере развития самостоятельной творческой работы студентов и может сочетаться с групповым обучением. При обучении в вузе проектирование традиционно является неотъемлемой частью учебного процесса в рамках выполнения дипломных и курсовых работ. Но для реализации междисциплинарного проектирования этого недостаточно, при том, что в учебных планах подготовки программистов аудиторные часы на эту деятельность не предусмотрены» [155, 156]. Одним из путей решения этой проблемы является управление процессом разработки информационного обеспечения образовательного процесса (ОП) в рамках междисциплинарных проектов на основе документированной процедуры в системе менеджмента качества университета. Предлагаемое решение повысит уровень сформированности профессиональных компетенций разработчиков междисциплинарных проектов, что будет подтверждено результатами педагогического эксперимента, проведенного в рамках исследования.

Предметно-профессиональная подготовка программистов реализуется на базе блоков базовых и профилирующих дисциплин, содержательное наполнение которых изменяется чрезвычайно динамично благодаря быстрому развитию научных и технологических основ информатики как научной области. Как отмечает в своем исследовании Е.П. Белозерцев, информатика является междисциплинарным научным направлением, выполняя интегративную функцию в системе наук, что находит отражение в системе высшего образования [33, 155].

В условиях непрерывно возрастающей роли ИКТ «преимущественное направление педагогических исследований по совершенствованию предметной подготовки связано с применением ИКТ в учебном процессе, в том числе в сочетании с проектным обучением» [155].

В системе высшего образования «...учебные проекты могут нести не только исследовательский характер, но и отражать закономерности технологических

процессов предметной области, т. е. иметь черты профессиональных проектов, что характерно для инженерных, строительных, архитектурных, экономических и других специальностей» [155, 156].

Как отмечается в исследованиях К.К. Колина, междисциплинарные проекты имеют многоплановый и многокомпонентный характер [104; 105]. При этом образовательная составляющая междисциплинарных проектов определяется логикой проектной деятельности данной предметной области. Профессионально-методическая составляющая междисциплинарного проектирования является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности, ориентированной на формирование исследовательских, проектировочных, конструкторских и ИКТ-компетентностей [155].

Как было отмечено ранее объектами профессиональной деятельности программистов являются математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, а также методы их проектирования и реализации в междисциплинарных областях [135]. Поэтому формирование проектировочных умений в процессе обучения в университете является актуальной задачей.

В настоящее время в любом университете подготовка студентов осуществляется по довольно широкому спектру направлений, что требует разработки распределенного образовательного ресурса (учебно-методических материалов в электронных форматах представления, информационно-коммуникационных предметных сред, информационно-справочных систем, систем контроля знаний, реализации имитационных моделей в предметных областях, программно-аппаратных средств для организации учебного процесса, баз данных предметных областей и пр.). При этом квалификация преподавателей, которые осуществляют подготовку по этим специальностям, имеет другую направленность. Кроме того, программное обеспечение, которое имеется в свободном доступе, не всегда удовлетворяет требованиям учебного процесса.

При этом базовая профессиональная подготовка программистов, как было сказано ранее, представляет собой сочетание программистского (Computer Science)

и инженерного (Computer Engineering) подходов в обучении. Такой симбиоз двух направлений подготовки позволяет формировать у будущих программистов одновременно с навыками оценки, отбора, упорядочения и обработки информации творческий подход к созданию новых методов обработки информации и средств информатизации. Базовая профессиональная подготовка программистов формирует в них потенциал, который позволяет решать задачи, связанные с разработкой сервисов, обеспечивающих учебный и любые другие процессы вуза под руководством преподавателей и методистов. За годы обучения в вузе будущие программисты изучают достаточно большой объем дисциплин программистской направленности: языки программирования (Delphi, Visual Basic, Си++, Си#, Python, объектно-ориентированное программирование, визуальное программирование, рекурсивно-логическое программирование, параллельное программирование, Web-программирование и дизайн, Flash-анимация, компьютерная графика, Adobe PhotoShop, Corral Draw, базы данных и СУБД, технологию разработки программного обеспечения, теорию вычислительных процессов и структур, теорию формальных языков и трансляций, ряд курсов по выбору программистской направленности и т.п.)....» [155, 144].

Учитывая вышеизложенное, на базе профессиональной подготовки будущих программистов, вслед за Мартиросян Л.П. [129], Насс О.В. [167], Тарабриным О.А. [264] и др., под направлением «совершенствования подготовки программистов будем понимать интеграцию профессиональных компетенций в области разработки программного обеспечения, регламентируемых ФГОС ВО, и педагогических компетенций, формируемых в рамках междисциплинарного проектирования информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза на базе документированных процедур системы менеджмента качества, направленную на повышение качества подготовки будущих программистов» [145].

Такое направление подготовки позволит будущим программистам решать задачи, «связанные с разработкой программно-методических междисциплинарных ресурсов (ПММР) для обеспечения образовательного процесса вуза, под которыми

будем понимать информационно-методическое обеспечение образовательного процесса вуза, реализованное на базе сервисов, которые управляются с помощью документированных процедур СМК вуза и включают:

- контент и учебно-методического обеспечение, представленные в электронном формате;
- автоматизированные средства контроля результатов обучения;
- средства формирования знаний и умений в конкретных предметных областях;
- сервис автоматизированной фиксации учебных достижений и условий здорового образа жизни студентов;
- сервис автоматизации проведения мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса;
- сервис автоматизации статистических расчетов в процессе формирования проектировочных умений студентов» [134; 145].

В связи с вышеизложенным, «под междисциплинарным проектированием программно-методических междисциплинарных ресурсов (МДП ПММР) будем понимать деятельность будущих программистов, включающую следующую последовательности действий:

- разработку алгоритма, реализующего содержательную составляющую контента ПММР;
- разработку алгоритма, реализующего технологическую составляющую интерфейса ПММР;
- разработку кода прикладной программы ПММР;
- отладку кода ПММР;
- опытное использование ПММР в учебном (или ином) процессе;
- корректировку ПММР по результатам опытного использования;
- использование ПММР в учебном (или ином) процессе вуза;
- разработку методической документации для пользователей ПММР;
- разработку методической документации для проведения обучающего семинара для потенциальных пользователей разработанного ПММР;

– оформление результатов междисциплинарного проектирования (презентация на научной студенческой конференции, публикация научной статьи, получение свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, подготовка доклада для выступления на научной конференции, участие в конкурсе, творческий отчет и т.п).» [144].

Целью междисциплинарного проектирования в рамках подготовки будущих программистов с использованием технологии продуктивного обучения на базе средств ИКТ (Л.И. Миронова [139, 143]), одновременно с пропедевтикой подготовки выпускных квалификационных работ, является формирование их профессиональных компетенций в области разработки современных сервисов для обеспечения образовательного процесса вуза, направленное на развитие проектировочных умений и формирование опыта по оценке качества программных продуктов педагогического назначения.

Организационное и методическое руководство процессом разработки ПММР в рамках МДП осуществляется преподавателями выпускающей кафедры, где проходят подготовку будущие программисты, и преподавателями и методистами с кафедр или подразделений вуза, для которых разрабатываются ПММР в рамках межкафедрального научного коллектива (МНК), куда входят и студенты, пожелавшие принять участие в разработке ПММР. Для осуществления теоретической подготовки в области разработки ПММР был разработан вариативный курс «Основы междисциплинарного проектирования». разработанный в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» [204].

В основе междисциплинарного проектирования лежат следующие принципы:

— *принцип системности* предполагает, что разработка междисциплинарных проектов определяется потребностями и характерными особенностями

информатизации различных видов образовательной деятельности в вузе с целью развития его информационно-образовательной среды;

– *принцип инвариантности* предполагает, что процесс разработки междисциплинарного проекта (МДП) включает в себя инвариантный компонентный состав (целевой, организационный, методический, информационный, содержательный, технологический) и имеет свою специфику в зависимости от предметной области, для которой он создается;

– *принцип добровольности* предполагает, что междисциплинарным проектированием студент может заниматься только на добровольной основе, желая формировать свои навыки самообразования, самореализации личности и совершенствовать свои профессиональные навыки в области программирования, что является в определенной степени реализацией принципа дифференциации и индивидуализации обучения;

– *принцип единства цели и направления* деятельности заключается в том, что руководитель от кафедры-исполнителя, руководитель от подразделения-заказчика обеспечивают, создают и поддерживают условия для выполнения всех этапов разработки междисциплинарного проекта, начиная с подготовки содержательной составляющей контента ИМО и технологической составляющей интерфейса ИМО и заканчивая этапом оформления результатов;

– *принцип модификации* заключается в возможности корректировать ИМО с целью оперативного отражения в нём изменений, происходящих в законодательной базе экономики, обществе, бизнесе, технике и технологиях.

Содержание междисциплинарного проекта во многом определяется спецификой предметной области, для которой ИМО разрабатывается, а также степенью обеспеченности ее современными сервисами.

Согласно исследованиям И.В. Роберт, «Под педагогической продукцией, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий, будем понимать совокупность учебных, учебно-методических, дидактических, учебно-демонстрационных, справочных материалов, представленных в электронном виде, лабораторного оборудования (в том числе сопрягаемого с



ПЭВМ), различных средств моделирования учебного эксперимента (как виртуального, так и реального), реализующих дидактические возможности ИКТ: незамедлительную обратную связь; компьютерную визуализацию учебной информации об изучаемом объекте, процессе; компьютерное моделирование изучаемых или исследуемых объектов, их отношений, явлений, процессов; автоматизация сбора, обработки, архивирования, хранения, передачи информации; автоматизация процессов вычислительной, информационно-поисковой, управленческой деятельности и пр.» [ 221].

Выделим обязательные компоненты ИМО, которые определяют сущность педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), а именно:

- введение проекта, в котором указывается цель проекта, объект и предмет исследования, проводимого в рамках проекта, задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели проекта, общая характеристика источников информации для разработки проекта, языковые средства, использованные для разработки ИМО в рамках проекта, структура проекта с обязательным указанием объема библиографического списка, количества иллюстраций – таблиц, рисунков);

- 1-я часть проекта, содержащая теоретические основы разработки ИМО для конкретной предметной области, принципы построения ИМО, принципиальная схема структуры ИМО и взаимодействие между учебными (или иными) компонентами, описание языковых средств, использованных при разработке ИМО;

- 2-я часть проекта, содержащая описание технологии разработки ИМО, описание педагогических (или иных) задач, решаемых в результате применения ИМО, требования к функциональным характеристикам ИМО, методические указания для использования ИМО, блок контроля результатов обучения с ИМО, если речь идет о разработке образовательного ресурса (эта часть проекта должна быть иллюстрирована скриншотами разработанного ИМО);

- заключение проекта, содержащее перечень решенных в рамках проекта задач, степень новизны полученных результатов, их практическая значимость и перспективы их дальнейшего развития.



Средствами разработки МДП являются теоретические знания и умения, приобретенные будущими программистами, описанные в п. 1.2, при изучении таких дисциплин, как основы алгоритмизации, информатика, программирование, информационная безопасность, основы компьютерной обработки данных, технология разработки программного обеспечения, базы данных и СУБД, операционные системы, среды и оболочки, архитектура вычислительных систем и сетей, компьютерное моделирование, компьютерная графика и др., а также учебно-методическое обеспечение в электронном формате представления.

В таблице 3 представлена структура и трудоемкость дисциплины «Основы междисциплинарного проектирования».

Таблица 3 – Тематический план вариативного курса  
«Основы междисциплинарного проектирования»

№ п/п	Аудиторные занятия (час.)			Сам. работа (час)	Формы контроля
	Наименование разделов, тем	Лекции	Лаб./ пр. зан		
1	Методология разработки ИМО	4	0	2	-
2	Современное состояние информатизации отечественного образования.	4	0	2	-
3	Положительные и отрицательные аспекты использования средств ИКТ	4	0	2	-
4	Требования к средствам информатизации образования (ЭОР как разновидность ИМО).	6	0	2	-
5	Язык информатизации образования	4	0	2	-
6	Информационно-образовательная среда вуза	4	0	2	-
7	Требования к технологическим характеристикам ИМО.	6	0	2	Контрольные задания по теории информатизации образования
8	Контроль знаний с использованием педагогических измерительных материалов	6	6	4	-
9	Технология разработки учебного тренажера	6	6	4	-

10	Технология разработки учебного ЭУМКД, метод оценки качества УМКД.	6	6	4	-
11	Технология создания презентаций в MS Power Point для ПММР	6	6	4	-
12	Методические указания для разработки МДП	6	0	2	-
13	Подготовка документации для сертифицирования разработанных в рамках МДП ИМО в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам	4	4	0	Документы для сертификации ИМО
14	Подготовка документации для участия в Ежегодной студенческой Всероссийской олимпиаде развития народного хозяйства России	4	4	0	Документы для участия ИМО в конкурсе
15	Подготовка к защите учебного ИМО	-	0	6	-
16	Защита междисциплинарного проекта	4	0	0	-
	Итого	74	32	38	—

### Тематическое содержание вариативного курса «Основы междисциплинарного проектирования»

Тема 1. Методология разработки информационно-методических материалов (ИМО). Роль и место информатизации образования в информационном обществе. Дидактические возможности ИКТ. Классификация ИМО и области их эффективного применения. Технологии обработки, представления, хранения и передачи информации.

Тема 2. Современное состояние информатизации отечественного образования. Создание и применение средств ИКТ и оценки их качества. Методические подходы к оценке педагогического, содержательного, эргономического и технологического качества средств ИКТ. Контроль и измерение результатов обучения. Применение средств ИКТ во внеучебной, исследовательской и организационно-управленческой деятельности вуза.

Тема 3. Положительные и отрицательные аспекты использования средств ИКТ в образовании.

Тема 4. Требования к средствам информатизации образования (ЭОР как разновидность ИМО). Типизация ЭОР по функциональному назначению. Основные принципы оценки качества ЭОР. Стратегия практического использования ЭОР в сфере образования. Типизация ЭОР по методическому назначению. Педагогические требования к ЭОР.

Тема 5. Язык информатизации образования. Словарь информационно-коммуникационных терминов.

Тема 6. Информационно-образовательная среда образовательной организации. Принципы создания ИОС. Цели, назначение и структура ИОС. Структура информационного взаимодействия субъектов учебного процесса в ИОС.

Тема 7. Требования к технологическим характеристикам ИМО. Требования к функционированию ИМО. Требования к эргономическим характеристикам. Требования к организации диалога. Требования к визуальной среде. Уровень реализации технологии мультимедиа. Требования к звуковым характеристикам [221].

Тема 8. Контроль знаний с использованием педагогических измерительных материалов. Технология разработки автоматизированных средств для контроля знаний обучающихся. Критерии оценивания результатов контроля знаний обучающихся. Структура, интерфейс, алгоритм реализации».

Тема 9. Технология разработки учебного тренажера. Структура, интерфейс, алгоритм реализации.

Тема 10. Технология разработки электронного учебно-методического комплекса дисциплины. Структура, интерфейс, алгоритм реализации. Применение метода стандартизации рангов при оценке качества учебно-методического комплекса дисциплины.

Тема 11. Технология создания презентаций в MS Power Point результатов междисциплинарного проектирования.

Тема 12. Методические указания для разработки междисциплинарного проекта.

Тема 13. Подготовка документации для сертификации разработанных в рамках МДП ИМО в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.

Тема 14. Подготовка документации для участия в Ежегодной студенческой всероссийской олимпиаде развития народного хозяйства России («Информационное обеспечение народного хозяйства России», «Образовательные технологии XXI века»).

Тема 15. Подготовка к защите учебного ИМО.

Тема 16. Защита междисциплинарного проекта.

В таблице 4 представлена технологическая карта формирования педагогической компетентности будущих программистов в области разработки ИМО в рамках междисциплинарного проектирования, в основу которой положена технологическая карта формирования информационно-коммуникационной компетентности бакалавров [137], которая, в свою очередь, опирается на подход, предложенный в исследованиях А.С. Белкина [31] и Т.Н. Шапкиной [295].

Рассмотрим применение процессного подхода СМК к разработке ЭОР на базе документированной процедуры, представленная как схема управления процессом разработки ЭОР в рамках междисциплинарного проектирования [135].

На рис.1 представлена схема управления процессом разработки ЭОР в соответствии с требованиями стандарта в системе менеджмента качества [65; 231, 135]. В таблицах 5, 6 представлено содержание основных и выходных блоков процесса разработки электронных образовательных ресурсов.

В качестве входного блока для разработки ЭОР следует использовать ФГОС ВО, в котором целесообразно зафиксировать, какие компетенции, регламентируемые им, будут сформированы, благодаря разрабатываемому ЭОР. Входной блок процесса разработки ЭОР-1.

Сокращения на рис.1:

РПД – рабочая программа дисциплины,

МДП – междисциплинарное проектирование,

МКНК – межкафедральный научный коллектив,

ЭОР – электронный образовательный ресурс,

УП – учебный процесс,

СМК – система менеджмента качества,

ЦПДО – центр параллельного и дополнительного образования.

Основные блоки процесса разработки ЭОР: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22. Их содержание и ответственные за их выполнение представлены в таблице 5 [135].

Таблица 4 – Технологическая карта формирования педагогической компетентности программистов в области разработки ИМО (на примере разработки ЭОР) [31, 295, 154]

№ этапа	Название этапа	Содержание этапа	Задачи этапа	Информационно-образовательный ресурс
1	2	3	4	5
1	Организационно-подготовительный этап	1.1. Анализ учебных планов и программ вуза по дисциплинам предметной области, для которой планируется разработка ЭОР; 1.2. Разработка электронных диагностических материалов (контрольных заданий, анкет)	Подготовка диагностических и учебно-методических материалов	Учебные планы подготовки студентов в конкретной предметной области
2	Диагностический этап	2.1. Начальный опрос студентов посредством электронной анкеты с целью выявления уровня подготовки студентов по «Программированию», их отношения к будущей профессии [154].	Определение материально-технической обеспеченности студента (наличие ПК, возможность выхода в Интернет, уровень владения навыками программирования); определение уровня интереса и мотивации к будущей профессии, а также планируемый уровень самоактуализации личности студента	Тестовые задания, интерактивные задачи, краткие ведения по базовым дисциплинам, профессионального цикла, ссылки на литературные источники, Интернет-сайты.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
		2.2. Оценка первоначального уровня подготовки бакалавров путем исполнения контрольных заданий по основам алгоритмизации и программирования [144]. 2.3. Объединение студентов по группам в соответствии с уровнем начальных знаний, умений в области основ алгоритмизации и программирования и предоставление индивидуальных методических рекомендаций для изучения проф. дисциплин [144].	Дифференциация студентов по уровню начальных знаний и комплектация подгруппы для освоения вариативного курса с учетом уровней их запросов и психологических особенностей	Электронные ВКЗ для определения начальных знаний и умений студентов. Электронные диагностирующие материалы для определения намерений студентов в плане самоактуализации. Электронные измерительные материалы для определения индивидуально-психологических особенностей личности будущих программистов
3	Информационно-просветительский этап	3.1. Овладение основами теоретических знаний по МДП, понятийным и категориальным аппаратом предметной области, для которой создается ЭОР. Знакомство с базовыми аксиоматическими понятиями, усвоение знаний по методологии дисциплины, для которой создается ЭОР	Формирование теоретических основ МДП, необходимых для разработки ЭОР	Контент теоретического материала для создания ЭОР
4	Содержательно-технологический этап	4.1. Формирование умений решения профессиональных задач с применением методических рекомендаций для выполнения лабораторных работ, консультирование с преподавателями, членами межкафедрального научного коллектива.	Формирование практических навыков в предметной области, для которой создается ЭОР	Комплект типовых задач и методик их решения, примеры решения задач, методические указания для выполнения лабораторных работ в электронном формате представления

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
		<p>4.2. Формирование умений анализировать источники профессионально ориентированной информации, материалы Интернета и создавать презентации в MS Power Point</p> <p>4.3. Демонстрация студентами разработанных ими презентаций группе сокурсников для совместного обсуждения.</p> <p>4.4. Выполнение индивидуальных тем междисциплинарных проектов.</p>	<p>Формирование когнитивного компонента в области разработки ЭОР</p> <p>Формирование поведенческого компонента</p> <p>Формирование умений в исследовательской деятельности</p>	<p>Подготовка презентации для представления результатов МДП. Тематика научно-исследовательских работ, участие в конкурсах, конференциях по проблеме исследования в рамках пропедевтики выпускных квалификационных работ, ссылки на литературу, Интернет-сайты и сайты конференций, конкурсов по проблеме разработки ЭОР</p>
5	Этап самоконтроля	<p>5.1. Выполнение совместной деятельности преподавателей и студентов по результатам контроля знаний и умений, приобретенных в ходе разработки ЭОР с использованием измерительных материалов для самоконтроля</p>	<p>Формирование навыков рефлексии и саморефлексии</p>	<p>Электронные измерительные материалы для самоконтроля, база вопросов и упражнений для контроля знаний и умений в области разработки ЭОР.</p> <p>Заполнение электронного портфолио по результатам учебной деятельности студента</p>



Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5
6	Результатирующий этап	6.1. Выполнение итоговых контрольных заданий (ИКЗ), отражающих уровень освоения базовых дисциплин профессиональной подготовки будущих программистов	Определение уровня сформированности профессиональных компетенций, полученных в процессе разработки ЭОР. Группировка студентов по уровню сформированности профессиональной педагогической компетентности	Электронные итоговые контрольные задания
7	Планово-прогностический этап	7.1. Проведение итогового опроса посредством электронной анкеты для выявления отношения студентов к будущей профессии	Выявление мотивации студентов в контексте будущей профессии; выявление отношения студентов к методическому, организационному и технологическому обеспечению разработки ЭОР; корректировка ЭОР по результатам анкетирования	Электронная анкета для выяснения отношения (изменения отношения) студентов к будущей профессии

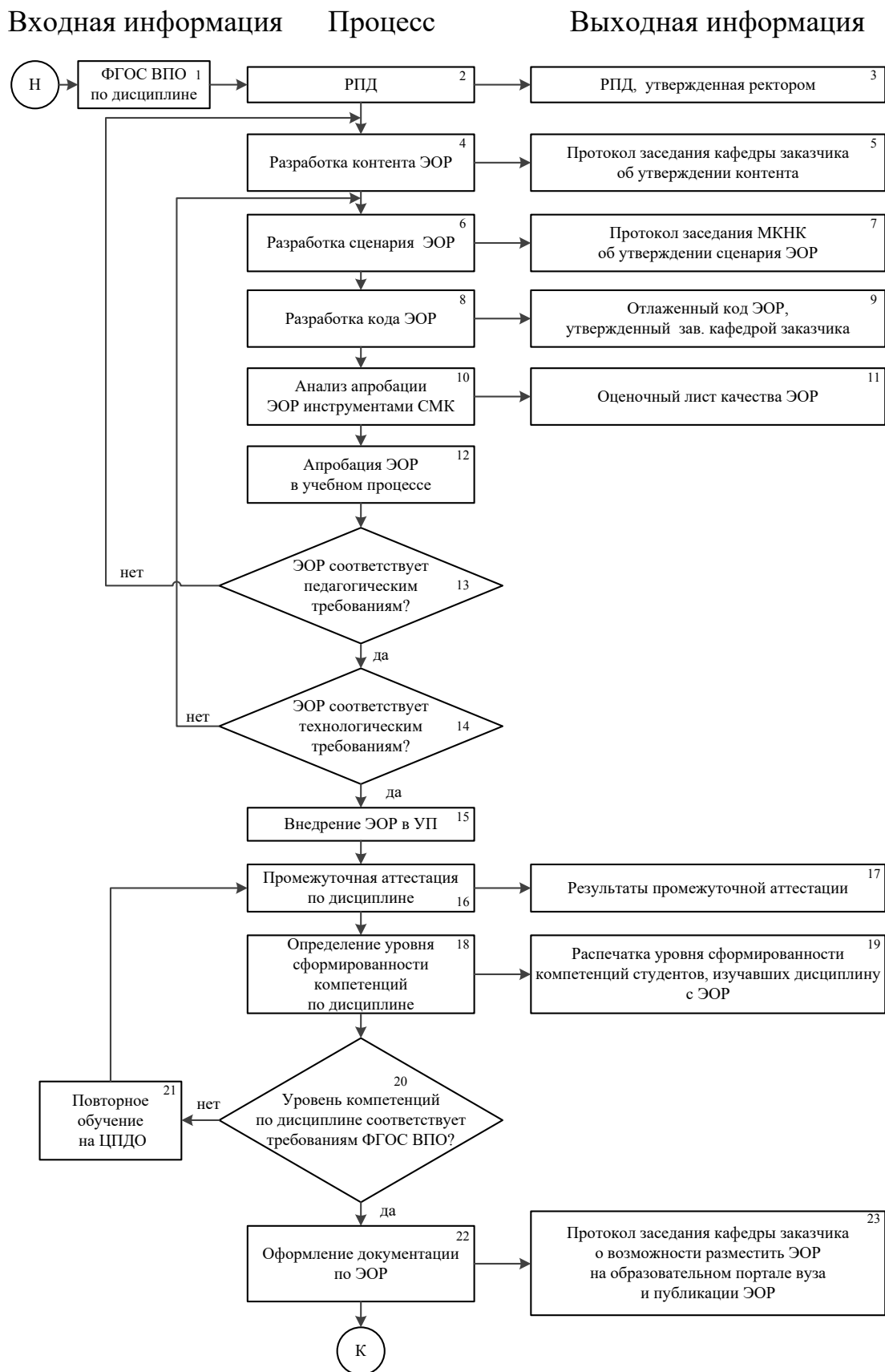


Рисунок 1. Управление процессом разработки ЭОР по дисциплине в рамках МДП как документированная процедура в СМК вуза [65, 135]

Таблица 5 – Содержание основных блоков процесса разработки ЭОР

№ блока процесса	Содержание блока	Ответственный
2	Рабочая программа дисциплины	Ведущий преподаватель-предметник с кафедры заказчика
4	Разработка контента ЭОР	Ведущий преподаватель-предметник, методист с кафедры заказчика
6	Разработка сценария ЭОР	Ведущий преподаватель-предметник, методист с кафедры заказчика, преподаватель с кафедры исполнителя
8	Разработка кода ЭОР	Студенты МО и АИС, разработчики кода ЭОР, преподаватель с кафедры исполнителя
10	Анализ ЭОР инструментами СМК	Специалист отдела качества вуза, ведущий преподаватель-предметник
12	Опытная эксплуатация ЭОР в учебном процессе	Ведущий преподаватель с кафедры заказчика
13	Анализ ЭОР на соответствие педагогическим требованиям	Ведущий преподаватель и методист кафедры заказчика
14	Анализ ЭОР на соответствие технологическим требованиям	Ведущие преподаватели кафедры заказчика и кафедры исполнителя, методист кафедры заказчика
15	Внедрение ЭОР в учебный процесс	Ведущий преподаватель кафедры заказчика
16	Промежуточная аттестация по дисциплине	Ведущий преподаватель кафедры заказчика, сотрудник деканата
18	Определение уровня сформированности компетенций по дисциплине	Ведущий преподаватель кафедры заказчика, специалист отдела качества вуза
20	Анализ уровня сформированности компетенций по дисциплине	Ведущий преподаватель кафедры заказчика, специалист отдела качества вуза
21	При низком уровне сформированности компетенций повторное обучение через ЦПДО	Ведущий преподаватель кафедры заказчика
22	Оформление документации по ЭОР	Преподаватель-предметник, зав. кафедрой заказчика

Выходные блоки процесса разработки ЭОР: 3, 5, 7, 9, 11, 17, 19, 23. Их содержание представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Содержание выходных блоков процесса разработки ЭОР [65, 135]

№ выходного блока процесса	Содержание выходного блока процесса
3	Рабочая программа дисциплины, для которой разрабатывается ЭОР, утвержденная ректором
5	Протокол заседания кафедры заказчика об утверждении контента ЭОР
7	Протокол заседания МНК об утверждении сценария ЭОР
9	Отлаженный код ЭОР, утвержденный зав. кафедрой заказчика и зав. кафедрой исполнителя
11	Оценочный лист качества ЭОР, утвержденный специалистом отдела качества вуза
17	Результаты промежуточной аттестации по дисциплине, утвержденные деканом
19	Протокол уровня сформированности компетенций студентов, изучающих дисциплину с использованием ЭОР, утвержденный деканом и специалистом отдела качества вуза
23	Протокол заседания кафедры заказчика о решении разместить ЭОР в ИС вуза и возможной публикации ЭОР. Протокол заседания кафедры исполнителя о разработке ЭОР МНК. Выписка из протокола заседания кафедры исполнителя для деканата о фиксировании в портфолио будущих ИТ-бакалавров, входящих в МНК, информации о результатах разработки и внедрения ЭОР

Результатом процессного подхода является документированная процедура, регламентированная СМК вуза, где определены входные и выходные параметры процесса, идентифицированы все его взаимосвязи, установлены ответственные на каждом этапе процесса, выявлены внутренние и внешние потребители результатов процесса.

Для разработки ИМО ОП в рамках междисциплинарного проектирования создавались межкафедральные научные коллективы (МНК), в состав которых входили представители кафедры-исполнителя (выпускающая кафедра, занимающаяся подготовкой будущих программистов) и представители подразделений–заказчиков, для которых будет разрабатываться ИМО ОП.

В течение 2010-2014 учебных годов автор заведовала кафедрой, которая осуществляла подготовку будущих программистов. В рамках междисциплинарного проектирования за этот период времени студентами было

разработано 98 проектов, тематика наиболее значимых из которых представлена в таблице 7. Значительная часть ИМО ОП используется в учебном и организационно-управленческом процессах университета, что зафиксировано актом о внедрении электронного ресурса. На наиболее значимые из них получены свидетельства о государственной регистрации в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (г. Москва).

Таблица 7 – Тематика информационно-методического обеспечения, разработанного будущими программистами в течение 2011–2014 учебных годов

№	Тема междисциплинарного проекта	Документ о внедрении ИМО
1	2	3
1	Электронное учебное пособие по «Математической статистике» для бакалавров экономических специальностей	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2011612295 от 18.03.2011
2	Разработка электронного учебного пособия по «Вычислительной математике»	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2011611089 от 01.02.2011
3	Разработка электронного учебного пособия по «Дискретной математике»	Акт о внедрении
4	Электронный информационно-коммуникационный тезаурус	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2011612296 от 18.03.2011
5	Разработка электронного учебного пособия по «Теории вероятностей и математической статистике» (модуль «Случайные события»)	Акт о внедрении
6	Разработка электронного учебного пособия по «Теории вероятностей и математической статистике» (модуль «Случайные величины»)	Акт о внедрении
7	Программа автоматизированного определения содержания сильных и слабых оснований и их смесей в образцах методом косвенной кондуктометрии (R-основание)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2012617070 от 07.08.2012
8	Программа автоматизированного определения содержания кислот методом кислотно-основного титрования (рН-кислота)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2012617071 от 07.08.2012
9	Программа автоматизированного определения содержания вещества в пищевом образце в косвенной кондуктометрии с оценкой его качества (Авто-Анализ)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2012617072 от 07.08.2012
10	Программа автоматизированного контроля расчета, построения и анализа кривых титрования в комплексонометрическом методе анализа (ЭДТА-Экспресс)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2012618040 от 06.09.2012

Продолжение таблицы 7

11	Автоматизированная программа получения навыков и умений для выполнения самостоятельных работ по комплекснометрическому анализу (ЭДТА-Тренажер)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2012618039 от 06.09.2012
12	Электронное учебное пособие для изучения MS Office Publisher	-
13	Разработка учебно-методического обеспечения для изучения темы «Исследование операций» бакалаврами-менеджерами в экономическом вузе	-
14	Разработка ЭУМК по теме «Маркетинговые исследования с применением пакета SPSS»	Акт о внедрении
15	Программа автоматизированного определения содержания едкого натра и карбоната натрия при их совместном присутствии в растворе методом кислотно-основного титрования (Alky-Soda)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2013610567 от 09.01.2013
16	Программа автоматизированного определения соды и продуктов её гидролиза методом кислотно-основного титрования с использованием двух индикаторов (Indicat-пара)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2013612011 от 11.02.2013
17	Автоматизированная программа получения навыков и умений для выполнения самостоятельных работ по метрологическим основам химического анализа (Стат-тренажер)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2013613445 от 04.04.2013
18	Автоматизированная программа получения навыков и умений для выполнения самостоятельных работ, связанных с изучением сильных электролитов (ИСЭ-тренажер)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2013613452 от 05.04.2013
19	Разработка программы автоматизированного контроля расчета и анализа активности сильных электролитов в аналитической химии (АСЭ-Экспресс)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № № 2013614479 от 13.05.2013
20	Программа автоматизированной обработки графических данных методом наименьших квадратов (МНК-обработка)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2013618991 от 24.09.2013
21	Автоматизированная программа получения навыков и умений при выполнении самостоятельных работ в методе нейтрализации (рН-тренажер)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2013618992 от 24.09.2013
22	Программа автоматизированного определения чувствительности методики химического анализа (S-экспресс)	Св-во о гос. рег. программы для ЭВМ № 2014616492 от 25.06. 2014
23	Разработка автоматизированной обучающей системы для изучения аналитической химии	Акт о внедрении
24	Разработка программно- методического комплекса для организации самостоятельной работы студентов при изучении аналитической химии	Акт о внедрении
25	Сервис для автоматизированного контроля знаний бакалавров по «Экономической статистике»	Акт о внедрении
26	Разработка сайта кафедры управления городским хозяйством и рынком недвижимости	Акт о внедрении

## Окончание таблицы 7

27	Информационный портал «Ювелиры Урала»	Акт о внедрении
28	Разработка автоматизированной системы для подготовки аккредитационных форм в вузе	-
29	Разработка мобильного сервиса поддержки расписания в вузе с уведомлением преподавателей	-
30	Разработка сервиса для автоматизированного контроля знаний по дисциплине «Информационные системы в экономике»	Акт о внедрении
31	Разработка сайта департамента финансов и права УрГЭУ	Акт о внедрении
32	Разработка сервиса для автоматизированного контроля знаний по дисциплине «Операционные системы»	Акт о внедрении
33	Сервис для автоматизации доставки блюд и напитков в заведениях общественного питания	Акт о внедрении
34	Сервис для автоматизированного он-лайн бронирования мест в ресторанном бизнесе	Акт о внедрении
35	Создание и поддержка ERP-системы в виде веб-сервиса	-
36	Создание CRM-системы и её интеграция с сервисами отправки смс, электронной почты и sip-телефонии	-
37	Программа автоматизированного определения содержания гидрокарбонатной щелочности в минеральных водах с использованием всех способов определения конечной точки титрования в косвенной потенциометрии (ККТ-Анализ)	Св-во о гос. рег программы для ЭВМ № 2014617888 от 06.08.2014
38	Автоматизация кредитной сделки (на примере ОАО «СКБ-банк»)	-
39	Разработка сайта кафедры туристического бизнеса и гостеприимства	Акт о внедрении
40	Молодежный политический портал «Мы выбираем будущее!»	-
41	Сервис для проведения анализа финансового состояния предприятия	-

В ходе работы над междисциплинарным проектом, связанным с разработкой ИМО, в соответствии с разработанными принципами были конкретизированы цели подготовки студентов при реализации технологии МДП:

- формирование знаний и умений в области создания ИМО ОП, реализующих дидактические возможности ИКТ, связанные с созданием интерактивных, анимационных, звуковых, видео- и других компонентов контента ИМО ОП;

- совершенствование профессиональных компетенций у будущих программистов в условиях реализации своих профессиональных возможностей в ходе создания реального программного продукта для обучения, таких, как:

- опыт обработки информации об объектах, явлениях, процессах, изучаемых в университете;

- опыт обработки больших объемов информации, представленной в различной форме;

- приобретение опыта реального управления в реальном времени объектами, процессам, представляющими объекты, ситуации и модели явлений, изучаемых предметными областями университета.

Взаимодействие будущих программистов с «заказчиками» в рамках межкафедральных научных коллективов формирует у первых компетентность в области создания ИМО ОП, которая представляет собой, вслед за О.В. Насс, М.В. Лапёнок, И.В. Роберт и др., совокупность:

**знаний** основ проектирования для реализации в ИМО ОП необходимых методик преподавания (курирует преподаватель кафедры-исполнителя и ведущий преподаватель-предметник кафедры-заказчика);

**умений** применять навыки программирования в сочетании с современными технологиями программирования (курирует преподаватель кафедры-исполнителя);

определять соответствие разработанного ИМО ОП педагогическим и технологическим требованиям для организации учебного (или иного) процесса (курирует ведущий преподаватель-предметник кафедры-заказчика или представитель подразделения-заказчика);

**опыта:**

- определения педагогической (или организационно-управленческой) цели использования ИМО ОП в учебном (или ином) процессе;



- разработки сценария обучения (или иной деятельности) (курирует ведущий преподаватель-предметник кафедры-заказчика или представитель подразделения-заказчика);
- проектирования контента (курирует преподаватель кафедры-исполнителя, ведущий преподаватель-предметник кафедры заказчика или представитель подразделения-заказчика);
- разработки прикладных программ для реализации содержательной и технологической составляющих контента и интерфейса ИМО ОП в соответствии с техническим заданием от подразделения-заказчика (курирует преподаватель кафедры-исполнителя или представитель подразделения-заказчика).

## **2.2. Теоретические требования при формировании компетентности программиста в области разработки и использования информационно-методического обеспечения вуза**

В основе реализации компетентностного подхода лежит уровневый подход к эмпирической оценке сформированности компетентности студента в области разработки информационно-методического обеспечения (ИМО) вуза. Уровневый подход к оценке эмпирических величин известен давно, а его использование в педагогических измерениях основано на работах Блума Б.[307], Беспалько В.П. [22] и др. Вопросы, связанные с приложением этого подхода к экспериментальной оценке профессиональных компетенций, были разработаны Зеером Э. Ф.[86], Зимней И. А. [88], Сердюковым В.И. [244], Татуром Ю. Г. [264], Лапенков М.В. [119], Насс О.В. [167] и др. На основании вышеназванных исследований под компетентностью программиста в области разработки и использования ИМО ОП будем понимать следующую совокупность:

- *знаний в области:* теоретических основ разработки ИМО ОП на базе междисциплинарного проектирования; использования алгоритмических структур

при обработке данных; требований СМК к разработке ИМО ОП; требований к педагогико-эргономическому качеству ИМО ОП;

- *умений в области:* применения современных технологий программирования; реализации этапов междисциплинарного проектирования при разработке ЭОР; разработки сценария ИМО ОП; разработки технологической составляющих контента и интерфейса ИМО ОП; определения соответствия разработанных ИМО ОП педагогико-эргономическим требованиям.

Вслед за М.В. Лапёнок [119], О.В. Насс [169], И.В. Роберт [221; 222] и др. уточним содержательную сущность компонент компетентности будущих программистов в области разработки и использования ИМО ОП и определим ответственных за процесс разработки и использования педагогов (или иных заказчиков). Тогда «под компетентностью будущего программиста в области разработки и использования ИМО ОП будем понимать совокупность:

*знаний* основных теоретических положений в области проектирования для применения методик обучения (курирует преподаватель кафедры-исполнителя и ведущий преподаватель-предметник кафедры-заказчика) [135];

*умений:*

- применять навыки программирования в сочетании с современными технологиями программирования (курирует преподаватель кафедры-исполнителя);

- определять соответствие разработанных ПММР педагогическим и технологическим требованиям для организации учебного (или иного) процесса (курирует ведущий преподаватель-предметник кафедры-заказчика или представитель подразделения-заказчика);

*опыта:*

- определения педагогической (или организационно-управленческой) цели использования программно-методического междисциплинарного ресурса в процессе обучения;

- разработки сценария обучения (или иной деятельности) (курирует ведущий преподаватель-предметник кафедры-заказчика или представитель подразделения-заказчика);

- проектирования контента (курирует преподаватель кафедры-исполнителя, ведущий преподаватель-предметник кафедры заказчика или представитель подразделения-заказчика);

- разработки прикладных программ для реализации содержательной и технологической составляющих контента и интерфейса ПММР в соответствии с техническим заданием от подразделения-заказчика (курирует преподаватель кафедры-исполнителя или представитель подразделения-заказчика)» [167; 145; 135].

В соответствии с вышеизложенным выделены пять возможных уровней сформированности компетентности будущих программистов в области разработки ИМО: начальный (исходный, до обучения); низкий (репродуктивный); средний (адаптивный); базовый (эвристический) и высокий (творческий).

Для оценки уровней сформированности компетентности программиста в области разработки информационно-методического обеспечения (ИМО) были разработаны требования к содержательному наполнению знаний, умений и опыта будущих программистов в области разработки ИМО, соответствующее каждому из уровней и представленное в таблице 8.

Таблица 8 – Содержание уровней сформированности педагогической компетентности программиста в области разработки и использования ИМО ОП [155; 156; 278]

Компоненты педагогической компетентности	Низкий (репродуктивный)	Средний в дополнение к репродуктивному (адаптивный)	Базовый в дополнение к адаптивному (эвристический)	Высокий в дополнение к эвристическому (творческий)
1	2	3	4	5
Инвариантная компонента профессиональных знаний (ФГОС ВО)	<p><b>ПРОФ. КОМПОНЕНТА:</b>            Обязан знать основные методы создания программного продукта, принципы его построения, его структуру и методы работы с инструментальными средствами, используемыми при создании программного обеспечения [278]  <b>ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КОМПОНЕНТА:</b>            должен знать проблемы современной информатики, ее категории и связи с другими научными дисциплинами;            должен знать содержание, основные этапы и тенденции развития программирования, математического обеспечения и информационных технологий;            должен знать основы преподавания информатики и ИКТ и основы разработки методического обеспечения учебного процесса в образовательных организациях общего и среднего специального образования [278]</p>			

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
Знания	<p>Требования к знаниям</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовой терминологии понятийного аппарата междисциплинарного проектирования;</li> <li>- информационных технологий обработки, представления, хранения и передачи информации;</li> <li>- этапов разработки междисциплинарного проекта;</li> <li>- основных управляющих алгоритмических структур;</li> <li>- основных положений технического задания на разработку ПММР;</li> <li>- типовой структуры ЭОР</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понятийного аппарата МДП:</li> <li>- требований к оформлению междисциплинарного проекта;</li> <li>- типизации ЭОР;</li> <li>- информационных технологий разработки учебных материалов в электронных форматах</li> <li>- представления: учебной презентации лекционного материала, учебного тренажера;</li> <li>- методического комплекса дисциплины; теста для контроля знаний;</li> <li>- начальных сведений о педагогико-эргономическом качестве ЭОР</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основных понятий в области информатизации образования, в т.ч. ИОС ОУ;</li> <li>-основных понятий СМК (процессный подход, документированная процедура);</li> <li>- проблемно-ориентированных языков программирования;</li> <li>- требований к педагогико-эргономическому качеству ПММР;</li> </ul>	<p>Требований к содержательно-педагогическим характеристикам междисциплинарного проекта: область применения, педагогическая целесообразность, учет психолого-педагогических требований, методическая состоятельность программного продукта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методов оценки педагогического, методического, эргономического, качества ПММР;</li> <li>- объектно-ориентированных языков программирования высокого уровня;</li> <li>- технологии разработки ПММР на языках программирования высокого уровня.</li> </ul>

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5
Инвариантная компонента профессиональных умений (ФГОС ВО)	ПРОФ. КОМПОНЕНТА: Должен уметь разбираться в поставленной задаче (входные данные, выходные данные, как преобразовать первые во вторые), формулировать результат, грамотно пользоваться языком предметной области, уметь сформулировать задачу, построить алгоритм ее решения и проанализировать его, осуществлять отбор информации, представленной в электронном виде, публично представить собственные и известные научные результаты [278] ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КОМПОНЕНТА: должен уметь формулировать проблемы современной информатики, ее категории и связи с другими научными дисциплинами; должен уметь преподавать основы информатики и ИКТ, используя существующие учебно-методические материалы для организации ОП [278]			
Умения	Требования к умениям			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать этапы междисциплинарного проектирования в разработке ЭОР типовой структуры;</li> <li>- под руководством преподавателя: использовать ТЗ на разработку ЭОР типовой структуры;</li> <li>- формулировать этапы разработки ЭОР типовой структуры;</li> <li>- разрабатывать ЭОР типовой структуры;</li> <li>- решать стандартные (типовые) задачи в процессе разработки ЭОР</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовывать этапы МДП при проектировании ПММР с расширенным функционалом;</li> <li>- разрабатывать ПММР с расширенным функционалом;</li> <li>- оценить качество ПММР в соответствии с педагогическими, методическими, эргономическими, технологическими требованиями;</li> <li>- разработать алгоритм создания ПММР с расширенным функционалом в соответствии с техническим заданием.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- реализовать этапы МДП при включении в ЭОР материалов контролирующего, консультационного и тренингового назначения;</li> <li>- формулировать этапы управления процессом разработки ПММР;</li> <li>- описать процесс в терминах СМК, разработать документированную процедуру СМК;</li> <li>- самостоятельно разрабатывать ПММР;</li> <li>- самостоятельно разрабатывать алгоритм ПММР по техническому заданию</li> </ul>	<p>Реализовать этапы МДП для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создания многоуровневой иерархии содержания учебного курса;</li> <li>- модификации текстовых учебных материалов;</li> <li>- включения графических или музыкальных фрагментов в ПММР;</li> <li>- разработать документированную процедуру СМК для управления процессом разработки ПММР;</li> <li>- организовывать веб-ссылки по дополнительному учебному материалу;</li> <li>- оценить педагогическое качество ПММР</li> </ul>

Окончание таблицы 8

Инвариантная компонента профессионального опыта (ФГОС ВО)	ПРОФ. КОМПОНЕНТА: Наличие опыта использования: операционных систем, сетевых платформ, языков и пакетов прикладных программ моделирования, информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях, программного обеспечения для оценки качества ПО для решения задач в различных предметных областях [278] ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КОМПОНЕНТА: имеет опыт в совершенствовании и разработке учебно-методического обеспечения процесса преподавания информатики и ИКТ [278]				
	1	2	3	4	5
Опыт в области	<ul style="list-style-type: none"><li>- разработки алгоритма создания ЭОР типовой (стандартной) структуры, его кодирования и отладки в соответствии с ТЗ, представленный в презентации;</li><li>- использования основ алгоритмизации при разработке ЭОР стандартной (типовой) структуры</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- разработки реализующего технологическую составляющую контента и интерфейса ЭОР с расширенным функционалом, его кодировки и отладки;</li><li>- применения нестандартных алгоритмов при кодировании контента и интерфейса ЭОР с расширенным функционалом и установления соответствия педагогическим эргономическим требованиям к ЭОР.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- подготовки инструктора пользователя сопровождения ПММР в учебном (или ином) процессе с учетом требований подразделения-заказчика в течение учебного года, представленных в презентации;</li><li>- установления соответствия разработанного ПММР дизайн-эргономическим и технико-технологическим требованиям качества ПММР, представленных в презентации</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- разработки методической документации для сопровождения ПММР в учебном (или ином) процессе в ИОС вуза, представленной в презентации;</li><li>- консультирования преподавателей или иных потенциальных пользователей по использованию ПММР в ИС вуза, оформления результатов своей деятельности, разработки методических рекомендаций для проведения обучающего семинара для потенциальных пользователей ПММР подразделения-заказчика, представленных в презентации</li></ul>	



### **2.3. Обоснование этапов разработки документированных процедур, их структуры и связей между блоками для создания учебно-методического комплекса дисциплины в рамках междисциплинарного проектирования**

Проведенный анализ учебных планов подготовки будущих программистов в ряде вузов (Екатеринбург, Калининград, Москва, Ростов-на-Дону и др.) позволил заключить, что, несмотря на наличие образовательных порталов, широких возможностей электронных библиотек, электронные образовательные ресурсы в учебном процессе вузов используются еще недостаточно широко. Сервисы по разработке ЭОР и других информационно-методических материалов в электронном формате представления требуют совершенствования нормативной базы вуза, регламентирующей функционирование внутривузовской системы повышения квалификации преподавателей и специалистов. ЭОР, которые используются в вузе, обладают рядом недостатков, сопряжённых с недостаточной реализованностью автоматизации контроля, интерактивности взаимодействия, визуализации объектов и процессов изучения. Кроме того, ЭОР слабо ориентированы на регламентацию самостоятельной работы студентов и коррекцию контента курса [144; 145].

Кроме этого, необходима разработка комплексного методического обеспечения для осуществления мониторинга и оценки качества методического обеспечения, применяемого в учебном процессе университета [145]. Для этого требуется в рамках системы менеджмента качества вуза осуществление подготовки экспертов для оценки педагогико-эргономического качества (В.П. Граб, В.А. Касторнова, И.В. Роберт и др.) разрабатываемого информационно-методического обеспечения учебного процесса и его отдельных компонентов, в которых оно применяется. Одновременно с этим требуется разработка комплекса стимулирующих мер



для преподавателей, внедряющих в учебный процесс информационно-методическое обеспечение. Поскольку некоторые преподаватели университета очень активно применяют информационные технологии и информационно-методическое обеспечение в своей преподавательской деятельности, а другие работают по традиционной схеме, целесообразна разработка методики аттестации и присвоения категорий преподавателям по результатам комплексной оценки [145].

Для решения вышеперечисленных направлений деятельности вуза в работе [156] предложен алгоритм оценки методического качества электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД) как одной из разновидностей ЭОР. Рассмотрим структуру ЭУМКД более подробно, но прежде рассмотрим традиционный учебно-методический комплекс (УМКД) вузовской дисциплины. Как было сказано выше, в его состав входят следующие компоненты:

- программа учебной дисциплины;
- учебно-методические материалы (лекции, тематика практических занятий, курсовых работ, контрольных работ, выпускных квалификационных работ с методическими указаниями для их выполнения);
- контролирующий блок (задания измерительных материалов для проведения текущего и итогового контроля знаний студентов);
- вопросы к зачету, экзамену, экзаменационные билеты;
- список рекомендуемой литературы.

В п. 1.2 были рассмотрены традиционные формы обучения с тем, чтобы показать, насколько эффективно все они могут быть реализованы с помощью электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД), структура которого представлена на рис. 2 [81].

Проанализируем структуру каждого блока ЭУМКД, представленного на рис. 2.

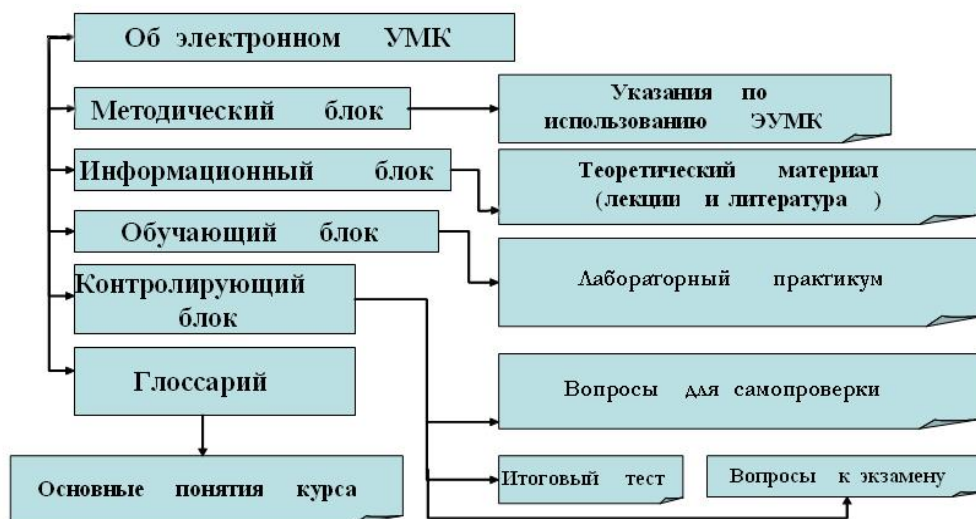


Рисунок 2. Структура электронного учебно-методического комплекса дисциплины [81]

Блок «Об учебно-методическом комплексе» содержит информацию об авторе разработанного ЭУМКД, а также минимальные требования к аппаратному и программному обеспечению.

«Методический блок» содержит методические рекомендации по использованию ЭУМКД для преподавателя и для студента.

«Информационный блок» включает теоретический материал курса в виде электронных лекций, а также список основной и дополнительной литературы для изучения данной дисциплины.

«Обучающий блок» включает описание всех лабораторных работ по данной дисциплине.

«Контролирующий блок» позволяет реализовать все традиционные виды контроля: экзамены, контрольные работы, зачеты, курсовые работы. Причем контрольные задания должны быть подобраны так, чтобы проверить все уровни усвоения материала.

Для контроля на уровне представлений целесообразно поместить вопросы для самопроверки, на которые студенту необходимо ответить после изучения каждой лекции.

Измерительные материалы для итогового контроля знаний студентов позволят осуществить контроль на уровне воспроизведения.

Вопросы к экзамену (или зачету), помещенные в контролирующий блок, дадут представление об уровне умений и навыков.

Контроль на уровне творчества осуществляется в процессе выполнения рефератов, курсовых работ, а также самостоятельной работы. Поэтому в контролирующем блоке приведены темы рефератов и курсовых работ, а также задания для самостоятельной работы.

Вопросы измерительных материалов должны быть распределены по элементам УМКД, а внутри элемента по разделам, темам, лабораторным работам и т. д. Программы, содержащие измерительные материалы, организованы так, что могут работать в двух режимах: самоконтроля и контроля преподавателем. При самоконтроле в зависимости от выбранного студентом режима при неудовлетворительных результатах проверки программа может отказать ему в доступе к последующим разделам. Режим контроля преподавателем предполагает наличие перечня контрольных заданий, сформированных из общего перечня контрольных вопросов случайным образом. Результаты проверки в этом случае передаются в общую базу данных студентов. Они доступны для просмотра преподавателем.

Блок «Глоссарий» содержит толковый словарь всех научных терминов данной дисциплины, которые необходимо знать студенту после изучения дисциплины.

Как видно из описания структуры блоков ЭУМКД, они полностью покрывают традиционные формы обучения и содержат абсолютно всю информацию, необходимую для усвоения изучаемого курса.

Таким образом, учебный процесс, обеспеченный разработанными на научной основе, полноценными электронными учебно-методическими комплексами дисциплин, так же, как и традиционный учебный процесс, позволяет реализовать практико-ориентированный подход к обучению.

Для оценки качества УМКД применён метод стандартизации рангов на основе исследований Т.Г. Новиковой [182,], теоретические основы которого представлены в Приложении 3.

Опишем структуру «Учебно-методического комплекса дисциплины» с помощью структурных характеристик и соответствующих им признаков в соответствии с методикой, описанной в работе [138]. Результаты этого шага представлены в табл. 9.

Таблица 9 – Описание структуры  
«Учебно-методический комплекс дисциплины»

Структурные характеристики	Признаки
A <sub>1</sub> - структура контента УМКД	a <sub>1,1</sub> — график учебного процесса; a <sub>1,2</sub> — учебный план; a <sub>1,3</sub> — рабочая учебная программа; a <sub>1,4</sub> — методические указания для проведения практических (лабораторных) работ; a <sub>1,5</sub> — задания для практических занятий; a <sub>1,6</sub> — методические указания для выполнения самостоятельной работы; a <sub>1,7</sub> — задания для самостоятельной работы; a <sub>1,8</sub> — контроль (наличие контролирующих материалов); a <sub>1,9</sub> — график контрольных мероприятий; a <sub>1,10</sub> — тематика контрольных работ; a <sub>1,11</sub> — тематика ВКР; a <sub>1,12</sub> — учебное пособие; a <sub>1,13</sub> — конспект лекций.
A <sub>2</sub> – форма представления	a <sub>2,1</sub> — печатный вариант УМКД; a <sub>2,2</sub> — электронный вариант УМКД; a <sub>2,3</sub> — печатный и электронный варианты УМКД.
A <sub>3</sub> - целевое назначение УМКД	a <sub>3,1</sub> — адресован преподавателям; a <sub>3,2</sub> — адресован студентам; a <sub>3,3</sub> — адресован и преподавателям, и студентам.
A <sub>4</sub> – масштаб распространения УМКД	a <sub>4,1</sub> — не представлен на сайте вуза; a <sub>4,2</sub> — представлен на сайте вуза.

А <sub>5</sub> - использование в УМКД современных средств обучения	а <sub>5,1</sub> — наглядные пособия; а <sub>5,2</sub> — демонстрационные объемные модели; а <sub>5,3</sub> — учебные приборы; а <sub>5,4</sub> — учебные тренажеры; а <sub>5,5</sub> — аудиовизуальные средства; а <sub>5,6</sub> — учебные видеофильмы; а <sub>5,7</sub> —учебные фильмы на цифровых носителях; а <sub>5,8</sub> —персональный компьютер (электронные образовательные ресурсы); а <sub>5,9</sub> —интерактивная доска.
А <sub>6</sub> — наличие в УМКД элементов инновационных технологий преподавания дисциплины:	а <sub>6,1</sub> —технология блочно-модульного программирования; а <sub>6,2</sub> — технология обучения в сотрудничестве; а <sub>6,3</sub> — технология «метода проектов»; а <sub>6,4</sub> — проблемный метод; а <sub>6,5</sub> — интерактивное обучение; а <sub>6,6</sub> — дифференцированное обучение; а <sub>6,7</sub> — компьютерное обучение; а <sub>6,8</sub> — дистанционное обучение.

Назначим признакам структурных характеристик УМКД ранги, начиная с 1 и с шагом 1. Причем, чем выше педагогическая значимость признака в структурной характеристике, тем выше у него должен быть ранг. Результаты этого шага представлены в табл. 10.

Таблица 10 – Значения назначенных рангов признакам структурных характеристик УМКД

№ стр.хар.	НАЗНАЧЕННЫЕ РАНГИ												
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	1	2	3										
3	1	2	3										
4	1	2											
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
6	1	2	3	4	5	6	7	8					

Произведем процедуру стандартизации рангов [151], результаты которой представлены в табл. 11.

Таблица 11 – Значения стандартизованных рангов по признакам УМКД

№	СТАНДАРТИЗОВАННЫЕ РАНГИ												
	Min												Max
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	1	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	3
3	1	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	3
4	1	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	2
5	1	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	9
6	1	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	8
Ср.зн.	1	0,62	0,78	0,95	1,1 1	1,28	1,44	1,61	1,78	1,95	2,11	2,28	6,33

По результатам стандартизации построим табличную функцию (таблица 12).

Таблица 12 – Значения табличной функции при определении качества УМКД

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Y	1	0,62	0,78	0,95	1,11	1,28	1,44	1,61	1,78	1,95	2,11	2,28	6,33

График табличной функции на отрезке  $[1,13]$ , представлен на рис. 3.

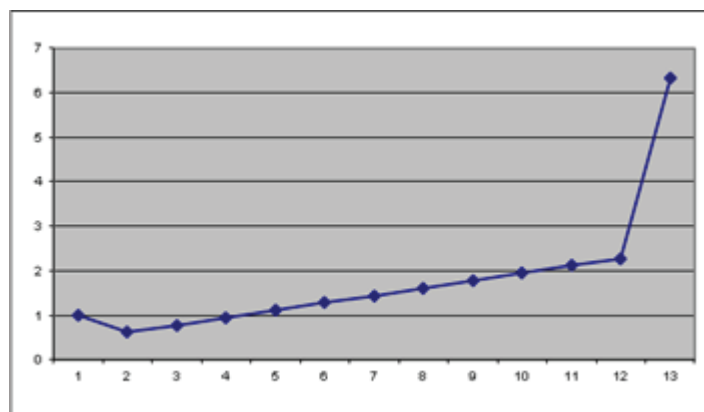


Рисунок 3. График изменения средних значений рангов при определении качества УМКД

Из графика на рис. 3 следует, что интервал  $[1,13]$  разбивается пограничными точками 2, 5 и 12 на 4 области. Результат пересчета пограничных точек для определения оценочных интервалов представлен в табл. 13.

Таблица 13 – Результаты пересчета значений пограничных точек  
в оценочные интервалы при определении качества УМКД

Значения пограничных рангов	% значений пограничных рангов от общего количества рангов (13)	Сумма рангов, соответствующая пограничным точкам (от суммы максимальных рангов 38)	Оценочный интервал
2	15	7	$1 \leq \Sigma \leq 7$
5	38	14	$8 \leq \Sigma \leq 14$
12	92	34	$15 \leq \Sigma \leq 34$

Основываясь на данных табл. 13, можно сформулировать окончательные оценочные интервалы для определения качества УМК вузовской дисциплины, которые представлены в таб. 14.

Таблица 14 – Оценочные интервалы для определения качества УМКД

№	Сумма рангов УМКД	Рекомендации эксперта
1	Сумма рангов <7 баллов	Качество УМКД низкое, отсутствуют основные признаки
2	Сумма рангов от 8 до 14 баллов	Качество УМКД среднее, основные признаки представлены недостаточно полно
3	Сумма рангов от 15 до 34 баллов	Качество УМКД довольно высокое, признаки представлены достаточно полно
4	Сумма рангов > 35 баллов	Качество УМКД высокое, признаки раскрыты на научной основе, может быть рекомендован для разработки ПММР с последующим включением в ИОС вуза

Как было отмечено в статье [135] инструментом управления в рамках процессного подхода является документированная процедура, ориентированная на качество.

Считая, что электронный учебно-методический комплекс дисциплины (ЭУМКД) является типовым ЭОР, рассмотрим с точки зрения процессного подхода разработку ЭУМКД как документированную процедуру в системе менеджмента качеством образования. На рис. 4 представлена схема управления процессом разработки учебно-методического комплекса дисциплины.

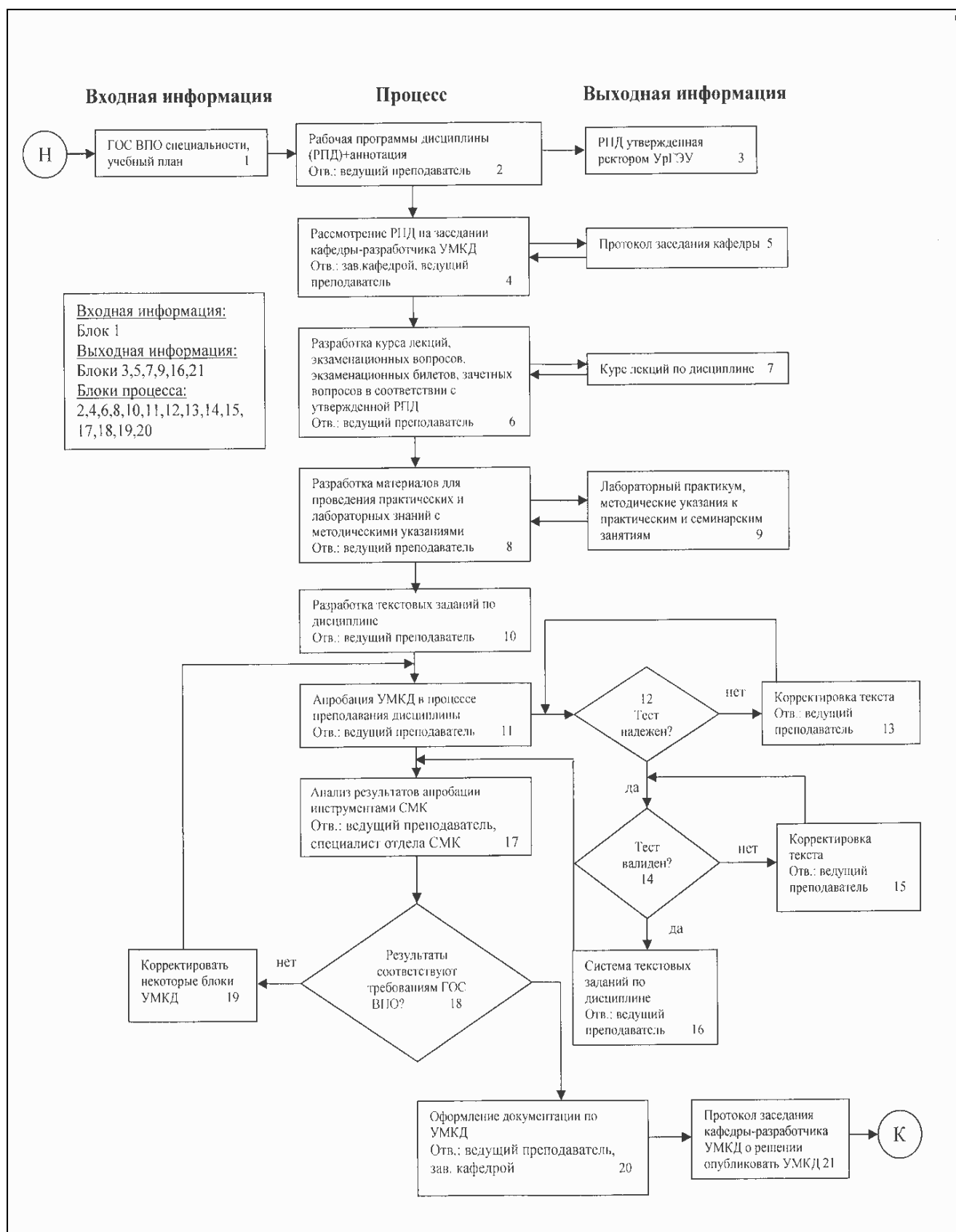


Рисунок 4. Управление процессом разработки УМКД  
как документированная процедура СМК [151; 153; 65; 245]



Основные блоки процесса разработки учебно-методического комплекса (УМК) дисциплины представлены в таблице 15. Входной информацией для процесса разработки УМКД является ФГОС ВО.

Таблица 15 – Основные блоки процесса разработки УМКД

№ блока процесса	Содержание блока процесса	Ответственный исполнитель
2	Разработка рабочей программы дисциплины (РПД)	Ведущий преподаватель
4	Рассмотрение РПД на заседании кафедры	Ведущий преподаватель, Зав. Кафедрой
6	Разработка курса лекций, экзаменационных вопросов и билетов, зачетных вопросов в соответствии с утвержденной РПД	Ведущий преподаватель
8	Разработка материалов для проведения практических и лабораторных занятий с методическими указаниями	Ведущий преподаватель
10	Разработка контрольных заданий по дисциплине	Ведущий преподаватель
11	Опытное использование УМКД в процессе преподавания дисциплины	Ведущий преподаватель
12	Проверка измерительных материалов (ИМ) на надежность	Ведущий преподаватель
13	Корректировка ИМ в случае их ненадежности	Ведущий преподаватель
14	Проверка ИМ на валидность	Ведущий преподаватель
15	Корректировка ИМ в случае их невалидности	Ведущий преподаватель
17	Анализ результатов опытного использования УМКД инструментами СМК (мониторинг сформированности проф. компетенций, удовлетворенности участников образовательного процесса)	Специалист отдела качества вуза
18	Проверка результатов на соответствие ФГОС ВО	Ведущий преподаватель, зав.кафедрой
19	В случае несоответствия корректировка необходимых блоков УМКД	Ведущий преподаватель
20	Оформление документации по УМКД	Ведущий преподаватель

Выходные блоки процесса разработки УМКД представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Содержание выходных блоков процесса разработки учебно-методического комплекса дисциплины

№ выходного блока	Содержание выходного блока
3	РПД, утвержденная ректором вуза
5	Протокол заседания кафедры — разработчика РПД
7	Курс лекций по дисциплине
9	Лабораторный практикум, практические и семинарские занятия и методические указания к ним
16	Система тестовых заданий по дисциплине
21	Протокол заседания кафедры-разработчика УМКД о решении разместить УМКД на образовательном портале вуза

Таким образом, в результате управления процессом разработки УМКД в соответствии со схемой, представленной на рис. 4, информация, содержащаяся в выходных блоках, передается разработчикам электронного УМКД [134].

#### **2.4. Обоснование этапов разработки документированной процедуры, ее структуры и связей между блоками для организации автоматизированного контроля и фиксации учебных, научных достижений и показателей здорового образа жизни студентов**

Организация образовательного процесса в вузе на базе информационно-методического обеспечения напрямую связана с воспитательным аспектом образования. При этом важную роль играют электронные воспитательные ресурсы в виде, так называемых, электронных портфолио студентов. Вопросам изучения портфолио посвящены исследования Государева И.Б. [68], Гладышева Г.М. [206], Новиковой Т.Г. [179; 180; 181], Прутченкова А.С. [213] и др. Анализ данных публикаций позволил определить наиболее важные воспитательные задачи, которые решает электронное портфолио, одна из

которых связана с объективным оцениванием результатов деятельности студента.

Анализ сайтов, посвященных теме «портфолио», позволил определить, что под «портфолио» будем понимать определённую структуру электронных данных для фиксации и накопления информации об индивидуальных достижениях и их оценки [24; 217; 233; 78; 68].

В рамках исследования будем рассматривать портфолио как современную эффективную форму оценивания образовательных достижений студентов, реализованную на базе средств информационно-коммуникационных технологий.

В документе «Рекомендации по построению различных моделей и использованию портфолио учащихся основной и полной средней школы, а также для студентов вузов» (<http://kraioiko.perm.ru/docs/20.html>) сказано, в состав портфолио могут быть включена подборка работ обучающихся, которая позволит проанализировать их образовательные достижения и проследить их прогресс, достигнутый в процессе обучения [217].

Проведенный анализ публикаций по теме портфолио позволил обосновать его педагогическую составляющую, направленную на:

- поддержание и стимулирование учебной мотивации студентов;
- поощрение активности и самостоятельности студентов, расширение их возможностей для обучения и самообучения;
- развитие навыков рефлексивной и оценочной (самооценочной) деятельности студентов;
- формирование умения учиться, а именно, ставить цели, планировать и организовывать собственную учебную деятельность;
- содействие индивидуализации образования;
- формирование дополнительных предпосылок и возможностей для успешной адаптации в будущей профессии» [140].

Изучение публикаций Государева И.Б. [68], Дашковской О. [78], Новиковой Т.Г. [179; 180; 181], Гладышева Г.М. [206], Прутченкова А.С. [213], Саттаровой Н.И. [240] и др. , а также сайтов [25, 217, 233], посвященных теме электронного портфолио, дает представление о разнообразных подходах к определению электронного портфолио.

Анализ сайтов и научных публикаций по теме «Портфолио» позволил обосновать структуру электронное портфолио, в состав которого входит:

- портфолио документов как набор документированных индивидуальных образовательных достижений;

- портфолио работ как собрание различных творческих, проектных, исследовательских работ студента, а также описание основных форм и направлений его учебной и творческой активности: участие в научных конференциях, конкурсах, учебных лагерях, прохождение элективных курсов и др.;

- портфолио отзывов — включает оценку студентом своих достижений, проделанный им анализ различных видов учебной и внеучебной деятельности и её результатов, резюме, планирование будущих образовательных этапов, а также отзывы, представленные преподавателями, родителями, возможно, однокурсниками, работниками системы дополнительного образования и др.

Применение портфолио позволяет:

- активизировать всех участников процесса обучения и воспитания;
- объединить обучение и воспитание в один неразрывный процесс, обуславливая тем самым успех и взаимную эффективность;

- объединить воспитание и общение в результате изменения характера общения всех субъектов образовательного процесса, стиля поведения, обмена информацией, взаимодействия, отношений в студенческой группе;

- интенсифицировать процесс воспитания и самовоспитания, как его результат.

«Перечисленные широкие возможности технологии портфолио позволяют решать ключевые задачи воспитания студента современного вуза в процессе его профессиональной подготовки в условиях информатизации образования:

- развитие личности студента в контексте формирования его ответственности за успех в жизни как субъекта общества, готовности прилагать личные усилия для достижения результатов в различных сферах деятельности;

- организация жизнедеятельности студентов, помогающей каждому из них противостоять негативным влияниям социума и развивать способности оценивания, выбора, рефлексии, ответственности и других качеств, которые позволяют им реализовывать себя, в том числе на основе индивидуальной образовательной траектории;

- развитие своеобразия, неповторимости личности («самоактуализации») в творческом труде;

- использование самого образовательного процесса, информационного поиска, освоения курсов по выбору в процессе изучения и применения образовательных ресурсов в учебной деятельности как источников личностного опыта;

- взаимодействие участников образовательного процесса как полноценного межличностного общения на основе использования телекоммуникационных технологий и распределенных информационных ресурсов;

- формирование информационной культуры, опирающейся на информационную компетентность, способствующую развитию общей культуры студента и формирующую его будущую профессиональную траекторию» [140].

Таким образом, «основной задачей воспитательной деятельности в процессе информатизации вузовского образования является применение

информационно-методического обеспечения (ИМО), которым в контексте решения воспитательных задач вуза является электронное портфолио студента вуза и которое позволяет решать социально значимые задачи и развивать самоактуализацию личности студента, а именно:

- умение и стремление к проявлению и реализации своих способностей;
- развитие креативности личности студента, стремление к высоким достижениям в каком-либо одном или нескольких видах деятельности;
- становление нравственных норм и способов самоутверждения и самореализации;
- формирование положительной самооценки, уверенности в собственных силах и возможностях, развитой рефлексии» [150, 328].

Основной смысл учебного портфолио студента – показать все, на что он способен. Педагогическая философия этой формы оценки состоит в смещении акцента с того, что студент не знает и не умеет, к тому, что он знает и умеет по данной теме, данному предмету, в получении интегральной качественной оценки и, наконец, в переносе педагогического удара с оценки обучения на самооценку. Это средство углубления и формирования познавательных интересов, развития интеллектуальных рефлексивных способностей студентов, комплексной проверки уровня усвоения учебного материала, индивидуализации и дифференциации обучения, формирования мотивации достижения, а, следовательно, и создания ситуации успеха, что в совокупности является главной задачей современного вуза в вопросе подготовки конкурентоспособных выпускников. Электронное портфолио студента, пополняемое за годы учебы в институте, явится залогом его карьерного роста. Портфолио играет значительную роль в подготовке конкурентоспособного выпускника вуза. В настоящее время нет окончательного определения этого понятия. В исследованиях О.В. Приходько отмечаются наиболее часто встречающиеся характеристики конкурентоспособной личности:

- компетентность и профессиональная мобильность;

- целеустремленность и уверенность в своих силах;
- владение навыками самообразования и повышения квалификации;
- инициативность и самодисциплина;
- предприимчивость и деловитость;
- способность к самоанализу и принятию нестандартных решений;
- достоинство и личная ответственность;
- способность к риску и защите своих прав и свобод;
- эмоциональная устойчивость и коммуникабельность [212].

«Современные студенты, живущие в новой информационной реальности, благодаря возможностям современного компьютера, имеют доступ к внеучебным средствам информации, что приводит к ускорению процесса получения знаний. Современные студенты во много раз больше и намного раньше, чем их родители в свое время, взаимодействуют в самых разных кругах общения, гораздо раньше социализируются. Поэтому модернизация образования, происходящая в настоящее время, должна соответствовать требованиям современности и выпускник современного вуза должен, кроме диплома об окончании вуза, иметь на руках электронное портфолио, где зафиксированы все его достижения за годы учебы в вузе. Набор официальных документов, составляющих портфолио студента, должен отражать следующие параметры конкурентоспособного специалиста:

- уровень овладения профессиональными знаниями;
- уровень коммуникативной культуры;
- стремление к профессиональному росту;
- способность к рефлексии.

Основное назначение портфолио – помочь выпускникам совершить переход от учебы к трудовой деятельности или продолжению обучения на более высоком уровне и представить работодателям наиболее полные сведения о квалификации, а также об академических знаниях, умениях, навыках, компетенциях молодых людей – претендентов на место работы.

Накапливая свое электронное портфолио за годы обучения в вузе, студент в большей или меньшей степени формирует черты конкурентоспособной личности, создавая тем самым начальные условия в индивидуальной карте своего карьерного роста» [140].

Одновременно с вышесказанным целесообразно рассмотреть электронное портфолио с точки зрения реализации формирования навыков здорового образа жизни студента.

Поскольку валеологические проблемы в настоящее время недостаточно отражены в педагогических исследованиях, связанных с применением средств ИКТ, в рамках исследования предлагается следующее решение.

Валеология – наука о здоровье, здоровом человеке. Само слово *valeo* (здоровствовать, быть здоровым) впервые появилось в 1980 году в публикациях И.И. Брехмана [113].

Здоровье человека занимает важное место в системах социальных ценностей и приоритетов любого общества, являясь одним из показателей общественного прогресса и отражением социально-экономического благополучия страны. Здоровье человека – это показатель его физического, духовного и социального благополучия, которое обеспечивает полноценное выполнение человеком всех его функций: трудовых, психических и биологических.

В настоящее время разработке теории здорового образа жизни (ЗОЖ) уделяется большое внимание. Здоровый образ жизни представляет собой совокупность форм и способов повседневной культурной жизнедеятельности личности, основанной на культурных нормах, ценностях, смыслах деятельности, регулируемая ими, и направленная на укрепление адаптивных возможностей организма человека.

В своих исследованиях Л.М. Крылова выделяет следующие показатели ЗОЖ:

- «высокую социальную, трудовую, физическую активность;



- высокую нравственность;
- отсутствие вредных для здоровья привычек (курение, переедание, злоупотребление алкоголем и т. п.)» [113].

ЗОЖ непременно предполагает присутствие трех названных компонентов одновременно. При этом Л.М. Крылова определяет следующие «основные элементы ЗОЖ:

- культуру учебного и производственного труда;
- культуру межличностного общения и поведения в коллективе;
- самоуправление и самоорганизацию;
- сексуальное поведение;
- организацию режима питания, сна, пребывания на свежем воздухе,
- индивидуальный режим двигательной активности;
- выполнение санитарно-гигиенических требований;
- закаливающие процедуры;
- преодоление вредных привычек;
- содержательный досуг, оказывающий развивающее воздействие на личность» [113].

Одним из подходов для решения проблемы сохранения здоровья и пропаганды здорового образа жизни студентов при обучении в информационно-образовательной среде вуза может быть применение технологии электронного портфолио, где будет фиксироваться в карте ЗОЖ с определенной периодичностью (например, один раз в семестр) текущий статус сформированности основных элементов ЗОЖ, перечисленных выше.

Повышение мотивации к формированию навыков ЗОЖ у студентов можно организовать за счет доплаты к стипендии из внебюджетных средств тем студентам, которые ведут здоровый образ жизни или работают над собой в этом направлении. В контексте вышеизложенной структуры портфолио на рис.11 представлена документированная процедура СМК вуза по управлению процессом формирования электронного портфолио студента.

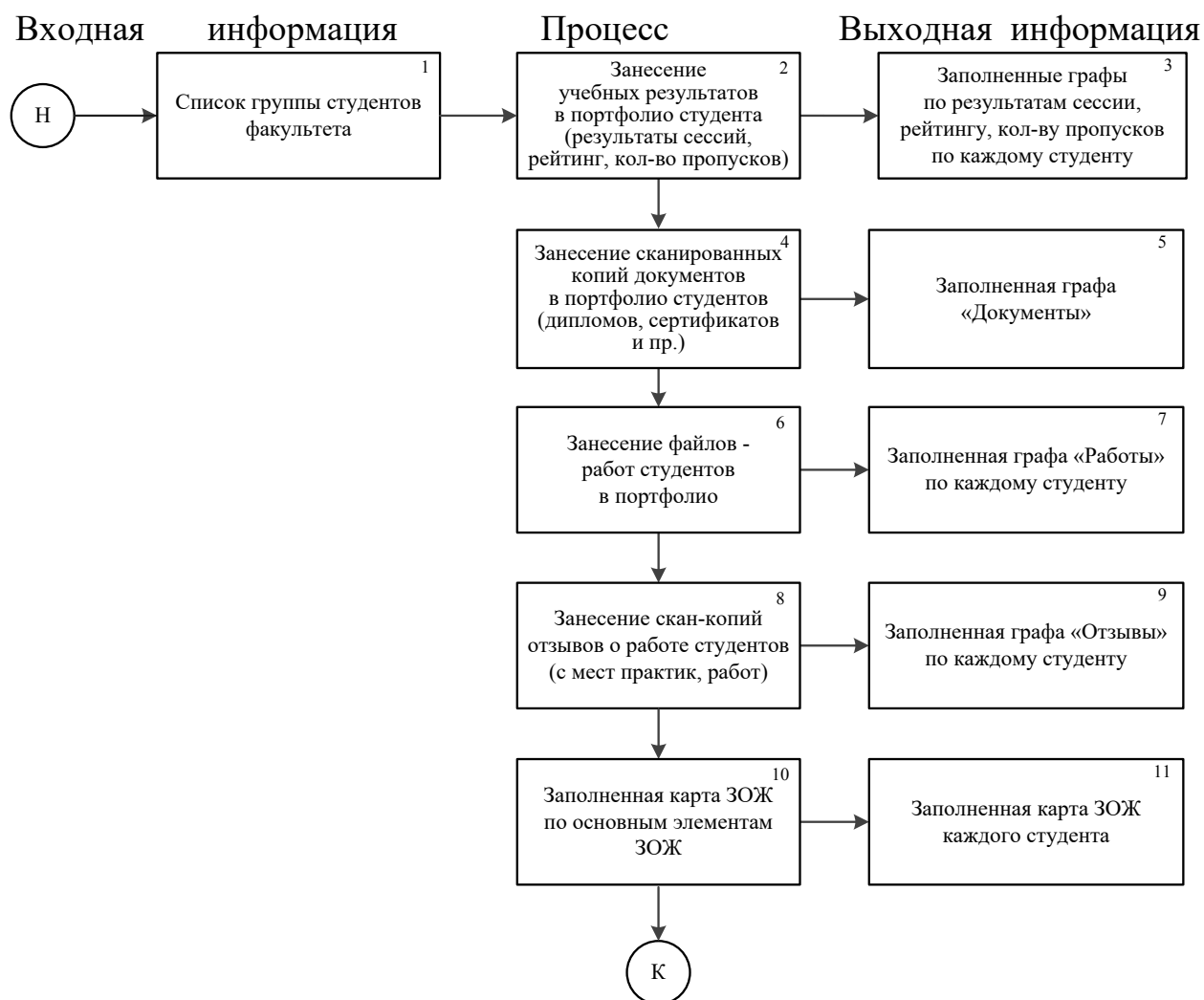


Рисунок 11. Управление процессом формирования электронного портфолио студента на базе документированной процедуры СМК [65, 245]

Сокращения на рис.11: ЗОЖ – здоровый образ жизни.

Основные блоки процесса формирования электронного портфолио студента представлены в таблице 17. Входной информацией для процесса формирования электронного портфолио студента является списочный состав студентов факультета.

Таблица 17 – Основные блоки процесса формирования  
электронного портфолио студента

№ блока Процесса	Содержание блока процесса	Ответственный исполнитель
2	Занесение в портфолио учебных результатов по каждому студенту	Сотрудник деканата
4	Занесение сканированных копий документов в портфолио студента	Сотрудник деканата
6	Занесение файлов – работ в портфолио студента	Сотрудник деканата
8	Занесение сканированных копий отзывов о работе студента в его портфолио	Сотрудник деканата
10	Заполнение карты ЗОЖ студента по основным элементам ЗОЖ	Староста, куратор группы, сотрудник деканата

Выходные блоки процесса формирования электронного портфолио студента представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Содержание выходных блоков процесса формирования  
электронного портфолио студента

№ выходного блока	Содержание выходного блока
3	Заполненная графа «Учебные результаты» (оценки за сессию, рейтинг, количество пропусков) по каждому студенту
5	Заполненная графа «Документы» (дипломы, сертификаты, грамоты, благодарности и пр.)
7	Заполненная графа «Работы» (копии статей, тезисов, фото творческих работ, фото, подтверждающие участие в кружках, секциях и пр.)
9	Заполненная графа «Отзывы» (научного руководителя, с мест практик, работы и пр.)
11	Заполненная карта ЗОЖ по каждому студенту

## **2.5. Обоснование этапов разработки документированной процедуры, её структуры и связей между блоками для автоматизации процесса формирования проектировочных умений программистов**

Поскольку в портфолио студента должна накапливаться информация о результатах его исследовательских достижений, рассмотрим одно из педагогических средств формирования опыта в научно-исследовательской работе студентов (НИРС), которое успешно реализовано на базе средств ИКТ [152].

Преобразования, происходящие в нашей стране, приводят к изменениям и в сфере образования, предъявляя выпускникам высших учебных заведений новые требования к качеству образования, а вузам – требования новых приоритетных целей и задач развития современного образования [166].

Вопросы личностной ориентации в непрерывном образовании, а также подготовка конкурентоспособного выпускников как гаранта качества профессионального образования в целом, освещены в работах Адольфа В. [7], Борисенко С.А. [46], Ковалева А.В. [101], Корню Б. [107], Неустроева С.С. [170], Оганесова В. А. [188], Приходько О.В [212] и др.

Одним из требований Федеральной программы «Развитие образования» «...является обеспечение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного социально ориентированного развития Российской Федерации; приведение содержания и структуры профессионального образования в соответствие с потребностями рынка труда; развитие системы оценки качества образования и востребованности образовательных услуг» [272].

В этом контексте феномен «студенчества» рассматривается многими исследователями: с точки зрения социальной психологии – Ю.М. Кондратьевым [106], особенности карьерных ориентаций молодежи рассматривает О.П. Терновская [269], модель подготовки элитного

специалиста предлагает Э. Манушин [128], формирование конкурентоспособности у школьников рассматривает В.И. Шаповалов [296], методологию создания прогностической модели специалиста исследует А.А. Кирсанов [99] и др. Несмотря на отличия в подходах к проблемам молодежи, все исследователи отмечают, что высокий уровень конкурентоспособности – важнейшее требование, предъявляемое к выпускнику современного вуза, которое является решающим в его профессиональной компетентности. Конкурентоспособный выпускник имеет такие профессиональные и личностные качества, которые дают ему определенные преимущества перед другими кандидатами при приеме на работу. Главным из этих преимуществ является его активность. Она заключается в поиске своей профессиональной «ниши», в стремлении к профессиональной социализации (вхождение в профессиональную среду, усвоение профессионального опыта, овладение стандартами и ценностями профессионального сообщества). Конкурентоспособный выпускник должен обладать профессиональной компетентностью – высшей мерой и степенью совершенства, которых он может достичь в своей профессии, обладая при этом культурой умственного труда (А.С. Зубра [89]), познавательной активностью (Ю.М. Кондратьев [106], Н.Л. Сальникова [239], навыками творческой деятельности (О.С. Гагарина [60]). Конкурентоспособный выпускник – профессионал, обладающий коммуникативной компетентностью (культурой общения, психологической гибкостью) (В.А. Оганесов [183]).

Одним из факторов, способствующих формированию конкурентоспособного и востребованного на рынке труда специалиста, является его способность заниматься исследовательской деятельностью, которую надо формировать уже со школьной скамьи, а развивать и совершенствовать в рамках обучения в вузе.

Проведенное в сентябре 2012 г. анкетирование студентов департамента менеджмента и информатики УрГЭУ, где обучаются студенты в области

математического обеспечения и администрирования информационных систем, показало, что всего 4% студентов интересуются научно-исследовательской деятельностью и только 0,5 % из них имеют научного руководителя. При этом основными задачами сегодняшнего образования являются: развитие творческих способностей студентов, подготовка их к различным формам деятельности, формирование адекватного отношения к окружающему миру. В связи с этим особую значимость сегодня приобретает создание в структуре вуза организации, способной мотивировать студенческую молодежь заниматься исследовательской деятельностью, так как она выступает показателем саморазвития и самоопределения личности студента, оказывает существенное влияние на личностно-профессиональное становление будущего специалиста.

Цель такой организационной структуры – выявление, объединение, обучение, техническая, коммуникационная, информационная, профессионально-ориентированная поддержка студентов, реализация которой позволит решать профориентационные в научном плане задачи, способствующие воспитанию гармонически развитой молодежи.

Для достижения обозначенной цели в рамках деятельности этой структуры необходимо решить следующие главные задачи:

- активизировать познавательную деятельность студентов, актуализировать и интегрировать теоретические знания в определенную целостность, способствовать формированию научного мировоззрения;
- развивать проективные и прогностические умения (целеполагание, выдвижение научной гипотезы);
- формировать навыки обмена и научных дискуссий, свободы конструктивной критики;
- формировать у студентов уверенность в себе, осознание ими значимости выполненной исследовательской работы;

- развивать навыки общения с аудиторией, формирование речевой коммуникации, умение подготовить презентационные материалы, связанные с научными исследованиями, способность публично демонстрировать результаты своей деятельности на конференциях разного уровня;

- создавать делегации студентов, показавших наилучшие результаты, для участия на крупнейших студенческих конференциях России и стран ближнего зарубежья;

- формировать устойчивое желание в дальнейшем заниматься научно-исследовательской работой.

Анализ современной ситуации в вузах показал, что существует противоречие между необходимостью активизации научной и опытно-экспериментальной деятельности в вузе и отсутствием механизма, способного укрепить междисциплинарные связи, способные вовлечь студентов, аспирантов и преподавателей в фундаментальные и прикладные исследования. Одним из путей решения указанного противоречия может быть организация в структуре вуза студенческого научного кластера (СНК). Кластер (англ. cluster – скопление [231]) — объединение нескольких однородных элементов, которое может рассматриваться как самостоятельная единица, обладающая определенными свойствами. Тогда под студенческим научным кластером будем понимать систему обучения, взаимообучения и инструментов самообучения в системе «наука – технологии – бизнес» [146,150, 172]. Главная цель всех участников образовательного кластера – подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных выпускников.

Создание студенческого научного кластера, ориентированного на вовлечение студентов в научную деятельность, является актуальной задачей и важным шагом в развитии студенческой науки в любом вузе.

Организацию студенческих научных кластеров целесообразно создавать на базе институтов, входящих в структуру университета. В качестве примера рассмотрим Уральский государственный экономический университет, в

структуре которого имеется Институт информационных технологий, в состав которого входят три университетские кафедры, две из которых – выпускающие, а одна – общеуниверситетская.

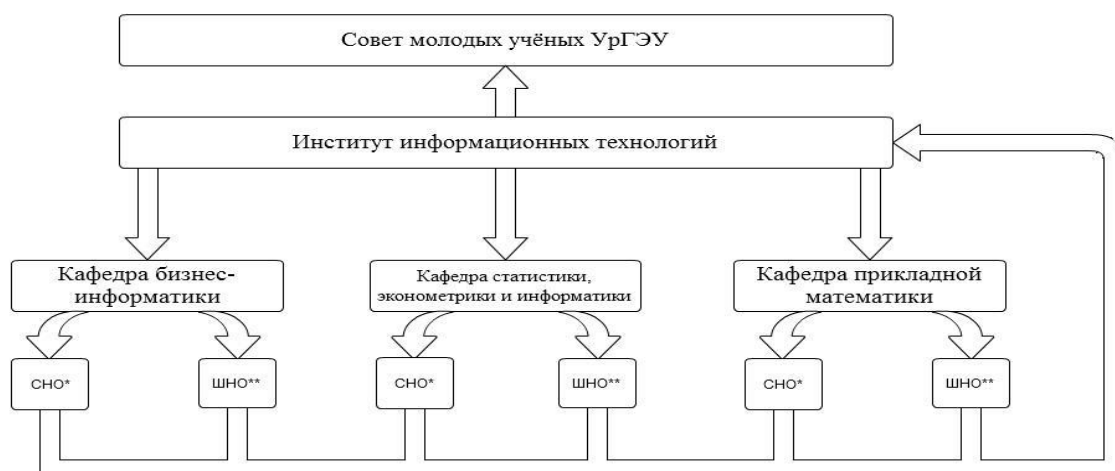


Рисунок 12. Структура студенческого научного кластера  
(на примере Уральского государственного экономического университета)

Если каждая кафедра организует свои представительства в школах, гимназиях, лицеях, то будет установлена вертикаль взаимодействия школы и вуза, наличие которой, помимо решения профориентационных задач, позволит решать задачи формирования научного интереса у школьников. Главным координирующим центром схемы, представленной на рис. 12, является студенческое научное общества университета.

В научно-образовательном кластере университету отводится роль центра по подготовке и переподготовке кадров для высокотехнологичных и наукоемких производств, научно-технического центра, являющегося источником и проводником инноваций, обеспечивающим предприятия новыми конкурентоспособными разработками и технологиями.

Предложенная структура студенческого научного кластера, реализация которой создаст условия для формирования интереса молодежи к науке уже со школьной скамьи, позволит во время учебы в вузе развивать и укреплять его за счет участия студентов в работе студенческого научного общества,



формировать знания основ методологии науки (О.С. Анисимов[16]). Приобщение к занятиям исследовательской деятельностью в рамках студенческого научного кластера направлено на формирование у студентов «навыков самообразования и повышения квалификации, способность к самоанализу и принятию нестандартных решений, что является одной из задач подготовки современных конкурентоспособных выпускников» [140]. Решению этой задачи посвящены исследования Н.Ф. Талызиной, которая предлагает применять в процессе подготовки студентов средства личностно развивающего профессионального образования [262], Н.В. Бордовской, предлагающей использовать соответствующие технологии и организацию обучения [258], А.А. Вербицкого, предлагающего средства активизации обучения в вузе [54], Н.А. Бакшаева, предлагающего применять средства повышения мотивации студентов [24].

Далее рассмотрим механизм для активизации научной и опытно-экспериментальной деятельности будущих программистов, который представляет собой адаптивный сервис статистической обработки результатов научных исследований (АССОРНИ). «Наличие разработанного сервиса направлено на укрепление междисциплинарных связей. Как правило, в современных вузах обработка результатов научных исследований (в социологии, психологии, медицине, педагогике, экономике и других науках) осуществляется либо с помощью сторонних специалистов, владеющих соответствующими математическими знаниями, либо с использованием специализированных пакетов (Stadia, SPSS, Statgraphics, Statistica и т. п.). Для большинства исследователей, на наш взгляд, этот подход неудобен тем, что необходимо где-то брать эти пакеты, осваивать их, как правило, с помощью англоязычной документации, самому реализовывать методы обработки» [152]. «Применение пакета MS Excel общедоступного, русифицированного и известного практически всем хотя бы на начальном уровне, тоже требует определенных знаний и навыков, таких как умение формировать макет

таблицы, изменяя ширину столбцов и строк; иметь представление об адресации ячеек и форматах данных в ячейках; заносить в ячейки электронной таблицы формулы, в том числе содержащие встроенные функции; осуществлять автозаполнение ячеек (данными или формулами); загружать с жесткого диска (или иного носителя) исходные документы и сохранять итоговые» [253]. Наибольшие затруднения в обоих указанных подходах вызывает интерпретация полученных результатов в соответствии с таблицами критических значений статистических параметров.

Использование сервиса АССОРНИ «позволяет сформировать проектировочные умения у студентов за счет гибкого, дружественного и интуитивно понятного интерфейса со встроенными таблицами критических значений. Работа с сервисом не требует от пользователей никакой специальной программистской и математической подготовки. Они должны иметь минимальные базовые навыки работы на персональном компьютере с графическим пользовательским интерфейсом (клавиатура, мышь, управление окнами и приложениями, файловая система)» [152] (в Приложении 5 представлены теоретические основы статистических методов, реализуемые сервисом «АССОРНИ»).

В таблице 19 представлены этапы студенческой исследовательской работы: поисковый, информационно-аналитический, творческий, практический, статистический, оформительский, презентационный, на каждом из которых формируются определенные проектировочные умения.

Управление ходом студенческого исследования, в рамках которого формируются проектировочные умения, может быть осуществлено на базе СМК вуза.

На рис. 13 представлена схема управления процессом студенческого исследования на основе документированной процедуры СМК. Сокращения на рис.13: ПП – программный продукт, ТЗ – техническое задание.

Таблица 19 – Перечень проектировочных умений,  
формируемых у студентов в ходе исследовательской работы

№ этапа	Название этапа исследования	Содержание Этапа	Формируемые умения
1	2	3	4
1	Поисковый	Формулировка проблемы и вытекающей из нее задачи исследования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение приобретать новые знания на базе информационных технологии;</li> <li>- умение понять сущность и социальную значимость своей будущей профессии;</li> <li>- умение применять в проектной деятельности в профессиональной сфере основы системного анализа;</li> <li>умение строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анализа;</li> <li>- умение на научной основе организовать свой труд, владения компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- умение поставить цель и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций по использованию для её решения методов изученных наук</li> </ul>
2	Информационно-аналитический	Постановка задачи, обсуждение методов решения задачи, средств вычислительной техники (ВТ), языковых средств программирования для эффективной реализации программного продукта (ПП)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение выбирать средства ВТ, средства программирования и их применения;</li> <li>- умение применять методы проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения;</li> </ul>
3	Творческий	Разработка алгоритма реализации задачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умения разрабатывать, выбирать и преобразовывать алгоритм для эффективной реализации программного продукта и проведение с его помощью исследований средствами вычислительной техники;</li> <li>- умение применять в работе современные системные программные средства: операционные системы, операционные оболочки, сервисные программы;</li> <li>- умение оценить качество алгоритма с целью повышения надежности и эффективности его функционирования</li> </ul>

## Окончание таблицы 19

4	Практический	Кодирование алгоритма, отладка, опытная эксплуатация, внедрение, подготовка сопроводительной документации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение выбрать технологии и инструментальные средства для разработки, составления, отладки, испытаний и документирования программ на языках высокого уровня;</li> <li>- умение оценить качество программного продукта на этапе проектирования и сопровождения с целью повышения надежности и эффективности его функционирования;</li> <li>- умение разработать требования и спецификации программного обеспечения средств ВТ на основе запросов пользователей и возможностей технических средств;</li> <li>- умение проектировать прикладное программное обеспечение на основе современных методов, средств и технологий создания, сопровождения и администрирования математического и программного продукта</li> </ul>
5	Статистический	Систематизация, анализ и статистическая обработка полученных результатов (на базе сервиса АССОРНИ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение применять статистические методы и средства обработки результатов проведенных исследований и их интерпретации;</li> <li>- умение применять математические методы и инструментальные программные средства анализа и обработки экспериментальных данных на компьютере</li> </ul>
6	Оформительский	Обсуждение способов оформления конечных результатов (презентация, научная статья, госрегистрация программы для ЭВМ, доклад на конференции, участие в конкурсе, творческий отчет и пр.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение формировать культуру мышления, понимание её общих законов, способность в письменной и устной речи правильно оформлять результаты своей деятельности;</li> <li>- умение оформлять авторское право на созданный программный продукт</li> </ul>
7	Презентационный	Подведение итогов, оформление результатов, их презентация	- умение публично представить результаты своей деятельности



Рисунок 13. Управление процессом студенческого исследования на основе документированной процедуры СМК [65, 245]

Основные блоки процесса студенческого научного исследования представлены в табл. 20. Входной информацией для процесса студенческого исследования является формулировка научной задачи на языке предметной области.

Таблица 20 – Основные блоки процесса студенческого исследования

№ Блока	Содержание блока процесса	Ответственный исполнитель
2	Постановка задачи	Научный руководитель, студент
4	Обсуждение методов решения задачи	Научный руководитель, студент
6	Обсуждение алгоритма реализации метода	Научный руководитель, студент
8	Кодирование алгоритма, отладка кода, опытная эксплуатация кода программы	Научный руководитель, студент
10	Статистическая обработка результатов исследования	Научный руководитель, студент
12	Внедрение и сопровождение программного продукта	Научный руководитель, студент
14	Оформление конечного результата	Научный руководитель, студент

Выходные блоки процесса студенческого научного исследования представлены в табл. 21.

Таблица 21 – Содержание выходных блоков процесса студенческого исследования

№ выходного блока	Содержание выходного блока
3	Техническое задание для решения поставленной задачи
5	Метод решения задачи
7	Алгоритм решения задачи
9	Отлаженный код программы
11	Выводы по результатам статистической обработки результатов исследования
13	Акт о внедрении программного продукта
15	Презентация, тезисы, статья, свидетельство о госрегистрации программы для ЭВМ

## **2.6. Мониторинг удовлетворенности качеством образовательного процесса его участников (студентов, преподавателей, работодателей) на основе процессного подхода системы менеджмента качества вуза**

Одним из факторов, влияющих на развитие образования, является переход к рыночным отношениям, когда за достойное место в престижной организации с возможностью продвижения и высокого заработка идет конкуренция (Белый Е.М. [34], Лукашенко М. [124], Мохначев С. [163] и др.).

Комплексный анализ управления вузом, проводимый в исследованиях Белкина В.Г. [32], Качалиной Л.Н. [96], Кочеткова В.И. [111], Левшиной В.В. [122], Неустроева С.С. [169,170], Рузаева Е.Н. [230], Степанова С.А. [255], Тимченко В.В. [265] и др., позволил выделить во внутренней среде вуза один из ведущих компонентов управления, а именно управление качеством образовательного процесса. «Эту задачу призвана решать система менеджмента качества, которая должна быть органично вписана в структуру информационной системы (ИС) вуза» [140].

Система менеджмента качества вуза должна обеспечивать развитие и совершенствование управления качеством образовательной деятельности. Согласно исследованиям Л.И. Васильевой в задачи менеджмента качества вуза входят следующие виды деятельности:

- «разработка и обновление нормативно-правовой базы для четкой и последовательной организации работ по совершенствованию процессной модели обеспечения качества образовательной деятельности в вузе;
- контроль соответствия процессов требованиям государственного образовательного стандарта, нормативно-правовым документам различного уровня, регламентирующим образовательную деятельность;
- проведение мероприятий, направленных на контроль нормативно-правового, научно-методического, критериально-оценочного обеспечения качества образовательной деятельности;

– регулярное получение данных и информации о состоянии и развитии образовательной деятельности в вузе, о качестве подготовки специалистов, осуществление систематического сравнительного анализа и оценки всех факторов, оказывающих воздействие на процессы;

– выявление несоответствий протекания процессов, подготовка предложений по их устранению, разработка программ совершенствования процессов, информирование высшего руководства;

– составление комплексной характеристики образовательных процессов вуза;

– изучение и удовлетворение образовательных потребностей педагогов по проблемам контрольно-оценочной деятельности;

– организация и контроль подготовки персонала по вопросам качества;

– выработка планов конкретных мероприятий и направлений деятельности, нацеленных на эффективную реализацию процессной модели обеспечения качества образовательной деятельности в вузе» [53].

«Одновременно с вышеперечисленными задачами одной из важных задач СМК является выяснение степени удовлетворенности всех участников образовательного процесса (студентов, выпускников, преподавателей, работодателей). Решить эту задачу можно, имея в структуре СМК вуза информационный ресурс, осуществляющий электронный мониторинг удовлетворенности участников образовательного процесса. Постоянный мониторинг позволит своевременно определять «слабые» звенья образовательного процесса и осуществлять необходимые корректирующие воздействия с целью повышения его качества» [140].

Согласно международным стандартам [65, 226], «Качество – это способность продукта, результатов деятельности, услуг, их характеристик и свойств удовлетворять и превышать нужды и ожидания покупателей (потребителей) и других заинтересованных сторон». Под «качеством» в системе образования понимается следующее: «Качество есть степень



соответствия присущих характеристик требованиям, под которыми понимается потребность или ожидание, установленное, предполагаемое или являющееся обязательным. Для образовательных учреждений качество можно рассматривать как качество деятельности вуза, факультета, института, кафедры или другого уровня организации, или, качество образования – то есть качество самой образовательной программы, или качество образовательного процесса, т. е. образовательной деятельности, а также качество подготовки специалистов».

По мнению В.П. Соловьева [250], многие вузы отрицают саму возможность построения системы управления на основе требований международных стандартов, как не соответствующих основному виду деятельности вузов – образовательному. Имеются расхождения в понимании конечной продукции вуза: выпускник, знания, образовательная программа. В.П. Соловьев полагает, что образование всех ступеней и уровней не является самостоятельным бизнес-процессом, оно входит составной частью либо в государственную политику, либо в бизнес-процессы промышленности, торговли, обслуживания и другие сферы экономики страны.

Документация Системы менеджмента качества (СМК) (оценка общей ситуации с целью понимания истинного положения дел и формирования целей и задач в области качества) позволила определить основные черты существующей системы обеспечения качества в подразделениях вуза.

Одним из возможных вариантов решения проблемы комплексной оценки качества деятельности любой образовательной организации может быть активное внедрение информационно-методического обеспечения в систему менеджмента качества вуза. Одним из таких ресурсов может быть сервис для проведения электронного мониторинга удовлетворенности всех участников образовательного процесса (студентов, преподавателей, работодателей) [145].

Система электронного мониторинга может выступать как метод оценки качества образовательной деятельности учреждения и способ оценки соответствия присущих характеристик требованию, под которым понимается потребность или ожидание, установленное, предполагаемое или являющееся обязательным. Так, например, исходя из политики практически любого вуза, в котором внедрена система менеджмента качества, стратегическими целями высшего профессионального образования являются:

- выполнение требований всех групп потребителей образовательных услуг университета;
- реализация компетентностного подхода при подготовке выпускников;
- создание условий для формирования социокультурной воспитательной среды, самовыражения и саморазвития студентов;
- осуществление профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалиста, качество которых должно подтверждаться востребованностью и конкурентоспособностью в сфере их деятельности;
- повышение рейтинга и престижа университета в рамках региона и страны, влияние на востребованность образования, получаемого в вузе, в масштабах российского и европейского профессиональных сообществ.

Будем рассматривать качество образовательной деятельности кафедры университета как способность ее продукта, результатов ее деятельности, образовательных услуг, их характеристик и свойств, удовлетворять и превышать нужды и ожидания потребителей и других заинтересованных сторон [65; 226]. Удовлетворенность потребителей и других заинтересованных сторон – это восприятие степени выполнения их требований. Как измерить качество деятельности кафедры или отдельного подразделения?

С этой целью, согласно [65; 226], необходимо установить все заинтересованные стороны и поддерживать способность сбалансированно

отвечать на их потребности и ожидания; перевести установленные потребности и ожидания в требования; довести требования до сведения всего персонала организации; сконцентрировать усилия на улучшении процессов с целью обеспечения ценности для заинтересованных сторон. Педагогическое качество должно иметь большое значение для оценки деятельности образовательного учреждения. При этом в образовательном учреждении необходимо оценивать различные результаты: образовательные услуги, ход педагогического процесса, содержание образования в виде образовательных программ, уровень сформированности профессиональных компетенций выпускников и т. п.

Оценивать эти параметры образовательного процесса можно в рамках мониторинга (Волович Л. А. [56], Воробьев Г. В. [57], Горб В. Г. [63], Давыдова Л. Н. [77], Логачев В. [123] и др.)

Далее, на рис. 14 представлена схема управления мониторингом удовлетворенности участников образовательного процесса как документированная процедура в системе менеджмента качества [65; 226]. В таблицах 61, 62 представлено содержание основных и выходных блоков процесса мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса [135].

В качестве входного блока для мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса следует использовать анкеты для определения удовлетворенности образовательным процессом для студентов, преподавателей и работодателей, представленные в Приложении 1. Входной блок процесса мониторинга – 1.

Сокращения на рис. 14:

ОП – образовательный процесс;

СЭМКМ – Сервис электронного мониторинга качества образовательного процесса.

Основные блоки процесса мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16. Их содержание и ответственные за их выполнение представлены в табл. 22 [135].

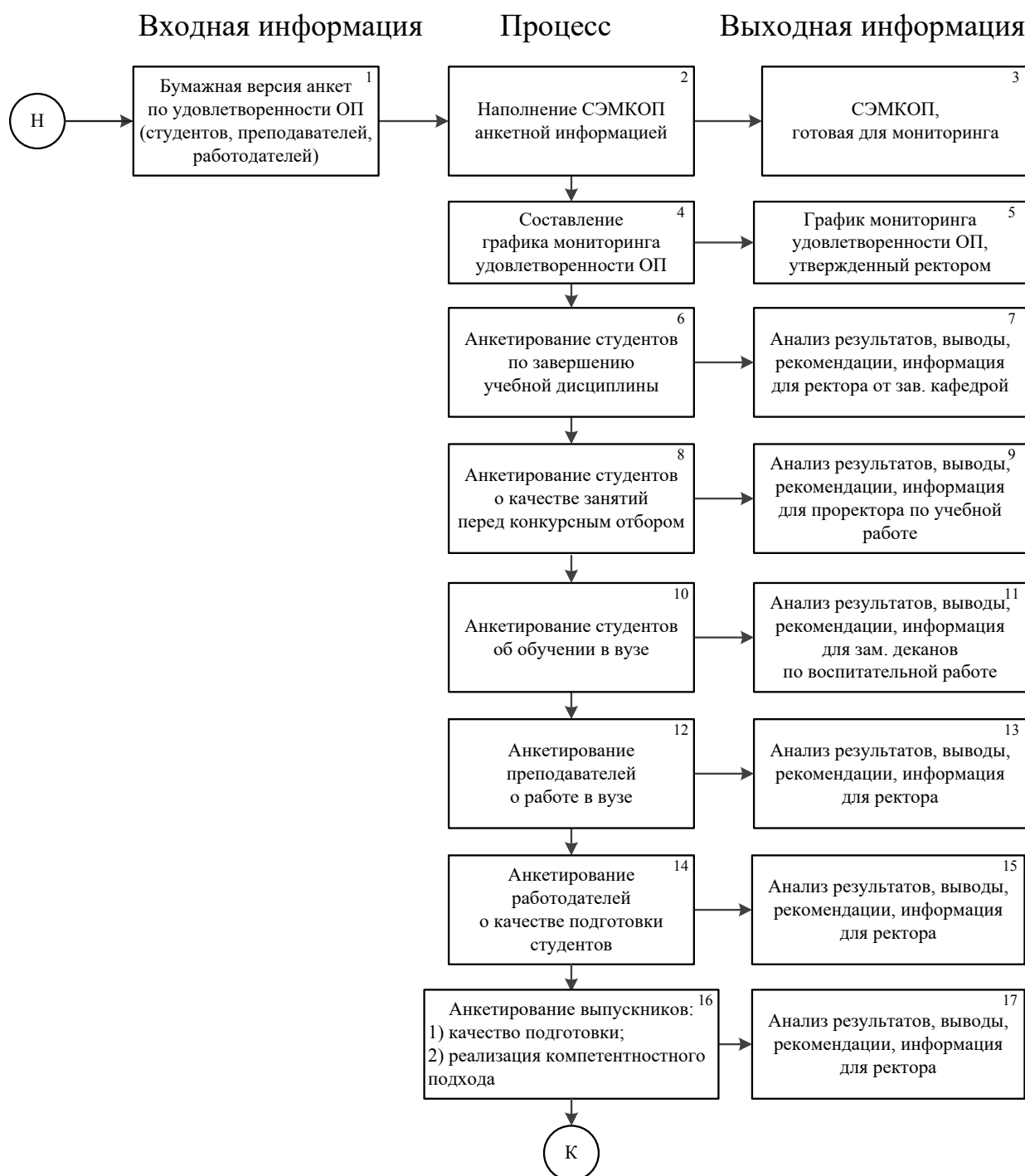


Рисунок 14. Мониторинг удовлетворенности участников образовательного процесса как документированная процедура в СМК вуза [65; 226]

Таблица 22 – Содержание основных блоков мониторинга  
удовлетворенности участников образовательного процесса

№ блока Процесса	Содержание блока процесса	Ответственный исполнитель
2	Наполнение сервиса СЭМКОП анкетной информацией	Ответственный за качество на кафедре, специалист отдела качества
4	Составление графика проведения мониторинга удовлетворенности ОП на учебный год	Специалист отдела качества, сотрудник УМУ, заведующий выпускающей кафедры
6	Анкетирование студентов по завершению учебного курса	Заведующий выпускающей кафедры, ведущий преподаватель, специалист отдела качества вуза
8	Анкетирование студентов о качестве учебного занятия перед конкурсным отбором преподавателя	Заведующий кафедрой, ведущий преподаватель, специалист отдела качества вуза
10	Анкетирование студентов о качестве обучения в вузе	Куратор группы, специалист отдела качества, заместитель декана по учебной работе
12	Анкетирование преподавателей о работе в вузе	Заведующий кафедрой, специалист отдела качества, представитель профкома вуза
14	Анкетирование работодателей о качестве подготовки студентов (по электронной почте или с использованием облачных технологий)	Заведующий кафедрой, специалист отдела качества
16	Анкетирование выпускников о: -качестве подготовки студентов; - о реализации компетентностного подхода в вузе	Заведующий выпускающей кафедрой, специалист отдела качества

Выходные блоки мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса: 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17. Их содержание представлено в табл. 23 [135].

Таблица 23 – Содержание выходных блоков мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса

№ выходного блока процесса	Содержание выходного блока
3	Сервис СЭМКОП, наполненный анкетами, готовый к эксплуатации
5	График проведения мониторинга в СЭМКОП, утвержденный ректором вуза
7	Анализ результатов, выводы, рекомендации, информация для ректора от заведующего кафедрой
9	Анализ результатов, выводы, рекомендации, информация для проректора по учебной работе от заведующего кафедрой
11	Анализ результатов, выводы, рекомендации, информация для заместителей деканов по воспитательной работе от заведующего кафедрой
13	Анализ результатов, выводы, рекомендации, информация для ректора от заведующего кафедрой
15	Анализ результатов, выводы, рекомендации, информация для проректора по учебной работе от заведующего кафедрой
17	Анализ результатов, выводы, рекомендации, информация для ректора от заведующего кафедрой

В табл. 24 приведена периодичность проведения мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса [145].

Таблица 24 – Периодичность проведения мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса

№	Контингент анкетироваемых	Цель мониторинга	Периодичность
1	Студент	Удовлетворенность завершившимся учебным курсом	По окончании курса
2	Студент	Удовлетворенность качеством занятия	Перед конкурсным отбором
3	Студент	Удовлетворенность обучением в вузе	1 раз в семестр
4	Преподаватель	Удовлетворенность работой в вузе	1 раз в год
5	Работодатель	Удовлетворенность качеством подготовки студентов вуза	1 раз в год
6	Выпускник вуза	Удовлетворенность качеством подготовки	В конце последнего курса обучения
7	Выпускник вуза	Удовлетворенность реализацией компетентностного подхода в обучении	В конце последнего курса обучения

## Выводы главы 2

В главе описаны теоретические подходы к подготовке будущих программистов в области разработки и использования информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза на основе компетентностного подхода, реализуемого в рамках междисциплинарного проектирования на базе процессного подхода системы менеджмента качества вуза.

В рамках реализации направления совершенствования подготовки программистов в области разработки и использования ИМО ОП выделены следующие процессы:

- в учебно-методическом процессе – разработка программно-методических междисциплинарных ресурсов (ПММР) и контроль качества электронных учебно-методических комплексов дисциплин как разновидностей ПММР;

- в организационно-управленческом процессе – мониторинг удовлетворенности участников образовательного процесса (студентов, преподавателей, работодателей);

- в воспитательном процессе – формирование портфолио студента как начальных условий для карьерного роста выпускника в профессии и навыков здорового образа жизни;

- в научно-исследовательском процессе – формирование проекторочных умений в исследовательской работе студентов.

На основе анализа российских и зарубежных научных публикаций рассмотрено понятие «междисциплинарности» и различные точки зрения на него. Показано, что базовая профессиональная подготовка программистов формирует в них потенциал, который позволяет реализовать их подготовку на базе разработки информационно-методического обеспечения

образовательного процесса вуза под руководством преподавателей и методистов. Определено понятие «междисциплинарного проектирования».

Целью междисциплинарного проектирования (МДП) в рамках подготовки программистов является формирование их профессиональных компетенций в области педагогической деятельности, регламентированной ФГОС ВО, посредством разработки и внедрения в образовательный процесс вуза информационно-методического обеспечения (ИМО) вуза.

Сформулированы принципы, лежащие в основе МДП: принцип системности, принцип инвариантности, принцип добровольности, принцип единства цели и направления деятельности, принцип модификации.

Обоснованы обязательные компоненты разрабатываемого студентами ИМО ОП.

Разработано содержание факультативного курса «Основы междисциплинарного проектирования», который составляет 4 зачетных единицы, 144 часа (из них лекций – 74, практических занятий – 32, самостоятельная работа – 38 часов).

Основываясь на таксономическом подходе представлено содержательное наполнение уровней сформированности компетентности программистов в области разработки и использования ИМО ОП (низкий, средний, базовый, высокий).

Обоснованы этапы разработки учебно-методического комплекса дисциплины (УМКД) как типового ЭОР, определены его структура и связь между блоками для разработки в рамках междисциплинарного проектирования. На основе метода стандартизации рангов установлены количественные интервалы для оценки организационно-методического качества УМКД, определяющие возможность разработки его электронной версии и размещения в информационно-образовательной среде вуза. Представлена схема управления процессом разработки ЭУМКД как документированная процедура в системе менеджмента качества университета.



На основе анализа теоретических подходов к решению воспитательных задач в информационно-образовательной среде университета обоснованы этапы разработки электронного портфолио студента, его структура и связь между блоками для организации автоматизированного контроля и фиксации учебных, научных достижений и показателей здорового образа жизни студентов. Сформулированы организационно-методические требования к управлению процессом формирования электронного портфолио студента в виде документированной процедуры в СМК вуза.

В рамках совершенствования исследовательской работы студентов сформулированы этапы студенческого исследования (поисковый, информационно-аналитический, творческий, практический, статистический, оформительский, презентационный) и систематизированы проектировочные умения, формируемые у студентов на каждом из них. Разработан сервис АССОРНИ – адаптивный сервис статистической обработки результатов научных исследований, используемый на статистическом этапе исследований. Сформулированы организационно-методические требования к управлению процессом студенческого исследования как документированная процедура в СМК вуза.

Анализ теоретических основ оперативного контроля качества образовательного процесса на базе СМК вуза позволил сформулировать организационно-методические требования к управлению процессом мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса (студентов, преподавателей, работодателей).

Сформулирована цель сервиса СЭМКОП: автоматизация мониторинга качества образовательного процесса в вузе. Обосновано, что сервис СЭМКОП может использоваться в вузе при изучении результатов обучения в рамках систематически проводимого мониторинга как в вузе в целом, так и в отдельных его подразделениях. Основу сервиса СЭМКОП составляют анкеты, адресованные студентам, преподавателям и работодателям, используемые на

разных этапах обучения. Определена периодичность проведения мониторинга, зависящая от цели анкетирования и результатов предыдущих анкетирований, на основе которых вырабатываются соответствующие корректирующие мероприятия. Разработана на основе процессного подхода системы менеджмента качества вуза документированная процедура для управления мониторингом удовлетворенности качеством образовательного процесса его участников (студентов, преподавателей, работодателей).

Практическая реализация разработанных студентами под руководством автора проектов в рамках междисциплинарного проектирования в течение 2011–2014 учебных годов заключается в использовании их в учебном и организационно-управленческом процессах вуза. На 17 проектов получены свидетельства о государственной регистрации в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (г. Москва).

### **Глава 3. Разработка и использование информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза в информационно-образовательной среде**

#### **3.1. Требования к реализации информационно-образовательной среды для разработки и использования информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза**

Вопросы, связанные с изучением и функционированием образовательной среды вуза, находят отражение в работах Азарова В. Н. [9], Крюкова В.В., Шахгельдян К.И. [114], Касторновой В.А. [95], Кулюткина Ю. [118], Мирошниковой Л.П. [158], Мухаматуллина Р.Ю. [164], Пака Н.И. [193], Роберт И.В. [221; 222], Семакина И.Г. [239], Старых В.А. [251], Султан-заде Н.М. [261], Олейникова А.Я. [189], Ясвина В.А [303] и др.

Анализ содержаний, сущности и определений понятия ИОС, которые в настоящее время встречаются в научной литературе, показал следующее.

По мнению О.А. Ильченко информационно-образовательная среда представляет собой системно организованную совокупность учебно-методического, информационного, технологического обеспечения, связанную с обучающимся [91].

Согласно Е.И. Ракитиной информационная среда - это совокупность условий, в которых протекает деятельность человека, а вид этой деятельности определяет характер информационной системы (ИС): если деятельность образовательная, то и среда – информационно-образовательная [214].

По О.И. Соколовой информационная среда вуза - одна из сторон его деятельности, включающая «организационно-методические средства, совокупность технических и программных средств хранения, обработки, передачи информации, обеспечивающая оперативный доступ к информации и осуществляющая образовательные научные коммуникации» [249].

Г.Ю. Беляев под информационно-образовательной средой понимает совокупность различных подсистем (информационных, технических и учебно-методических) обеспечения учебного процесса [36].

С точки зрения А.А. Андреева информационно-образовательная среда представляет собой педагогическую систему в сочетании с подсистемами, обеспечивающими её функционирование, а именно: финансово-экономической, материально-технической, нормативно-правовой, маркетинговой, управленческой [14].

Ж.Н. Зайцева и В.Н. Солдаткин считают, что информационно-образовательная среда - антропософический релевантный информационный антураж, целью которого является раскрытие творческого потенциала и талантов как обучающего, так и обучающегося [84].

В.А. Ясвин считает, что образовательная среда – это система влияний и условий формирования личности обучающегося в соответствии с социальным и пространственно-предметным окружением [303].

С.Д. Дерябо полагает, что образовательную среду следует рассматривать как совокупность как позитивных, так и негативных возможностей обучения и развития личности [80].

Е.К. Марченко и др. считает, что информационно-образовательная среда – системно организованная совокупность образовательных учреждений и органов их управления, банков данных, информационных сетей, электронных фондов библиотек и пр., а также совокупность средств передачи информационных данных и ресурсов, обеспечивающих образовательную деятельность [131, 191].

Так, Ю. Кулюткин и С. Тарасов считают, что образовательную социокультурную среду образует система ключевых факторов, которые определяют образование и развитие человека, а именно: люди, влияющие на образовательные процессы, общественно-политический строй страны,

природная и социокультурная среда, включая культуру педагогической среды, а также средства массовой информации и случайные события [118].

Е.А. Песковский полагает, что образовательная среда – это часть социокультурной среды, система специально организованных педагогических условий развития обучающегося [196].

В работе «Основы открытого образования» под редакцией В.И. Солдаткина [190] сказано, что техническая структура ИОС образовательной организации представляет собой систему, основанную на интеграции информации на традиционных и электронных носителях, функционирующую на базе информационных и коммуникационных технологий взаимодействия, в состав которой входят электронные библиотеки, базы данных, учебно-методические комплексы различных дисциплин.

Р.Ю. Мухаматуллин определяет информационно-образовательную среду как интегрированную многокомпонентную систему, обладающую максимальной вариативностью, способной обеспечивать дифференциацию субъектов образовательного процесса, и характеризуемую широким использованием в образовательном процессе разного рода информационных технологий для формирования знаний и умений обучающихся за счет обеспечения доступа к актуальной и оперативной информации, что позволяет активизировать их познавательную деятельность [164].

С.В. Коровин в своем диссертационном исследовании определяет информационно-образовательную среду образовательного учреждения как сложную систему, в состав которой входят интеллектуальные, культурные, программно-методические, организационные и технологические ресурсы, использование которых ориентировано на осуществление познавательной деятельности обучаемых [108].

Л.Н. Кечиев, Г.П. Путилов и С.Р. Тумковский понимают под информационно-образовательной средой совокупность компьютерных

средств и способов их функционирования, которая используется для реализации обучающей деятельности [97, 98].

Вышеприведенные подходы к понятию информационно-образовательной среды имеют различные основания и интерпретации (технологические, организационные, инструментальные и пр.). Вместе с тем ни один из этих подходов не рассматривает понятие «среды» на базе психолого-педагогических оснований.

Ряд исследователей (Козлов О.А. [103], Лапёнок М.В. [119], Роберт И.В. [221, 222] и др.) рассматривают информационно-образовательную среду в контексте реализации условий информационного взаимодействия.

Так, в своем исследовании М.В. Лапенко [119] определяет информационную среду дистанционного обучения (ИСДО) как совокупность условий, обеспечивающих интерактивное информационное взаимодействие между обучающим, обучающимся (обучающимися) и электронным образовательным ресурсом, реализующим дидактические возможности ИКТ с использованием средств автоматизации процессов контроля и организационного управления учебной деятельностью на основе дистанционных образовательных технологий.

И.В. Роберт под информационно-коммуникационной средой (ИКС) понимает совокупность условий, обеспечивающих организацию учебной деятельности обучающегося с интерактивным информационным ресурсом и взаимодействующих с ним как с субъектом образовательного процесса [219].

Учитывая определение понятия «среда» в психолого-педагогическом аспекте [195, 200], определение понятия «информационно-коммуникационная среда» [219; 271], а также, основываясь на интерпретации этого понятия в исследованиях Лапенко М.В. [119], Мартиросян Л.П. [129], Насс О.В. [167], Роберт И.В. [222] и др., *«под информационно-образовательной средой вуза будем понимать совокупность условий взаимодействия всех категорий пользователей, ответственных за разработку и использование*

*информационно-методического обеспечения образовательного процесса на базе информационной системы вуза» [155].*

В состав информационно-образовательной среды вуза, реализованной на базе разработанного информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза, входят следующие компоненты: информационная система, информационные ресурсы, обеспечивающие автоматизацию всех процессов, протекающих в вузе (учебно-методический, организационно-управленческий, воспитательный, научно-исследовательский), а также сервисы автоматизации: мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса (студентов, преподавателей, работодателей); процесса формирования портфолио студента как начальных условий для карьерного роста выпускника в профессии и навыков здорового образа жизни; процесса формирования проектировочных умений в исследовательской работе студентов.

Создание ИОС ОП вуза основано на реализации следующих требований. *Требование многокомпонентности.* ИОС должна обеспечивать взаимодействие:

- с учебно-методическими материалами, необходимыми для организации учебного процесса по всем образовательным программам, изучаемым в вузе;
- с современным наукоемким программным обеспечением, необходимым для профессионального совершенствования;
- с тренинговыми системами по дисциплинам подготовки студентов;
- с системами контроля знаний по всем дисциплинам подготовки;
- с техническими и программными средствами, обеспечивающими автоматизацию основных процессов вуза;
- с информационными базами данных;
- с информационно-справочными системами;

– с хранилищами информации любого вида, включая графику, видео и пр.).

*Требование интегральности.* ИОС вуза должна обеспечивать взаимодействие студентов с информационными ресурсами, обеспечивающими необходимую совокупность базовых знаний в области изучаемой науки, учитывая:

- профиль подготовки студентов,
- выход на мировые научные ресурсы,
- междисциплинарные связи,
- информационно-справочные базы дополнительных учебных материалов для детализации и углубления знаний.

*Требование распределённости.* ИОС вуза должна обеспечивать взаимодействие всех пользователей с распределённой по хранилищам (серверам) информацией, учитывая при этом требования и ограничения современных технических средств и оставаясь экономически эффективной [134, 145].

*Требование адаптивности.* ИОС вуза должна позволять модифицировать свой технический базис, которым является информационная система вуза, и не должна нарушать её структуры.

### **3.2. Организационно-методические цели реализации информационного взаимодействия субъектов образовательного процесса при использовании информационно-методического обеспечения вуза**

ИОС, обеспечивающая условия взаимодействия студентов с интерактивным информационно-методическим обеспечением в процессе обучения, позволяет реализовать следующие методические цели подготовки:

- отбор учебной и учебно-методической информации из различных предметных областей для формирования контента ИМО ОП;



— контроль и самоконтроль качества разработанного ИМО ОП, его корректировка по результатам опытных испытаний;

- оценка разработанного ИМО ОП на соответствие педагогическим, методическим, эргономическим, технологическим требованиям;

- разработка методической документации для сопровождения ИМО ОП в учебном (или ином) процессе вуза;

- создание многоуровневой иерархии содержания учебного курса;

- модификация текстовых учебных материалов с включением графических или музыкальных фрагментов в ПММР;

- разработка документированной процедуры СМК для управления процессом разработки ПММР;

В своем исследовании Соколова О.И. выделяет три состава категорий пользователей, который зависит от функций информационной системы, и соответствует ролям, которые она играет в образовательном, воспитательном и управленческом процессах [249]:

- *обучающая функция* – ИС предназначена, в основном, для реализации процессов обучения на базе ЭОР;

- *функция административно-информационного управления* – ИС интегрирует средства ИТ-поддержки обучающих курсов и средства автоматизации управления образовательным учреждением;

- *информационно-справочная функция* – ИС выступает в качестве открытой информационной системы, ориентированной на пользователей, интересы которых связаны с образованием.

Поскольку в настоящее время слабо разработанной является реализация воспитательных задач на базе средств ИКТ, следует рассмотреть воспитательную функцию ИС.

*Воспитательная функция* – ИС обеспечивает формирование опыта в исследовательской работе студентов и способствует развитию личности студента, становлению у студентов системы убеждений, нравственных норм,

общекультурных и деловых качеств, формированию навыков здорового образа жизни [134, 145].

Рассмотрим категории пользователей ИС в соответствии с функциями, выполняемыми ИС.

При реализации обучающей функции выделим следующие пять категорий пользователей ИС, взаимодействие которых с ИМО ОП обеспечивает ИОС:

- студент, получающий образовательные услуги с помощью технологий электронного обучения;
- преподаватель, курирующий учебный процесс;
- сотрудник образовательного учреждения, обеспечивающий административную поддержку учебного процесса;
- сотрудник вычислительного центра университета, обеспечивающий техническую сохранность и сопровождение средств электронного обучения;
- сотрудник отдела качества университета.

Реализация функции административно-информационного управления предусматривает разбиение множества пользователей ИС вуза на три категории:

- сотрудник-специалист образовательного учреждения (ученый, преподаватель, методист, инженер);
- административный сотрудник университета;
- внешний пользователь ИОС (абитуриент, работодатель).

Реализация информационно-справочной функции ИС вуза предусматривает такие категории пользователей, интересы которых в той или иной степени связаны с образованием, а именно внешних пользователей ИС (абитуриент, родитель, ученый, преподаватель, методист, работодатель и др.).

Реализация воспитательной функции ИС предусматривает наличие таких категорий пользователей, как студент, сотрудник деканата, сотрудник, отвечающий за научно-исследовательскую работу студентов вуза,

преподаватели, отвечающие на выпускающих кафедрах за научную работу студентов, куратор группы.

В связи с вышеизложенным уточнены требования к реализации ИОС.

«Реализация требования многокомпонентности обеспечивает взаимодействие пользователей с информационно-методическим обеспечением вуза, в состав которого входят образовательные, управленческие, информационные, воспитательные ресурсы многокомпонентной информационной среды, включающей учебно-методическое, управленческое, информационное, воспитательное программное обеспечение и информационно-справочные системы, хранилища информации любого вида, системы контроля знаний, базы данных, включая графику, видео и пр., технические и программные средства для автоматизации организационно-управленческого и воспитательного процессов, взаимосвязанных между собой.

Реализация требования интегральности обеспечивает взаимодействие различных категорий пользователей ИС с программно-методическими образовательными, управленческими, информационными, воспитательными ресурсами, предоставляя доступ к сервисам ИС в соответствии с правами, которыми наделены различные категории пользователей.

Реализация требования распределённости обеспечивает распределение по хранилищам информации (серверам) программно-методических образовательных, управленческих, информационных, воспитательных ресурсов, взаимодействие с которыми обеспечивается ИОС, с учетом требований и ограничений современных технических средств и экономической эффективности.

Реализация требования адаптивности обеспечивает возможность гибкой модификации существующей системы образования, не нарушая ее структуру и принципы построения и адекватно отражая потребности общества» [136, 140, 155].

Учитывая вышеизложенные требования к ИОС вуза, сформулируем организационные цели ИОС, которые зависят от функций, выполняемых ИОС вуза.

«Реализация обучающей функции заключается в качественной организации процессов электронного обучения. Целью ИОС при этом является:

- корректировка содержания ПММР с учетом достижений науки, техники, технологии, производства;
- оказание студентам методической и практической помощи в освоении учебного материала;
- обеспечение правильного планирования и организации самостоятельной работы и контроля знаний студентов;
- оказание методической помощи преподавателям при подготовке и проведении учебных занятий по дисциплине.

Реализация функции административно-информационного управления заключается в автоматизации:

- оценки и планирования работы кафедр по дальнейшему совершенствованию информационно-методического обеспечения учебного процесса;
- поддержания сотрудниками отдела качества вуза в актуальном состоянии информационно-методическое обеспечение (программно-методические междисциплинарные ресурсы и электронные ресурсы для администрирования ОП);
- проведения сотрудниками отдела качества вуза мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса вуза (студентов, преподавателей, работодателей) с целью выявления «слабых» мест в организации образовательного процесса и их последующей корректировки;

- обеспечения бесперебойной работы ИС сотрудниками, осуществляющими административную поддержку учебного процесса, техническую сохранность и сопровождение средств электронного обучения;
- информирования внешних пользователей ИС (абитуриентов, работодателей) об информационно-методическом обеспечении образовательного процесса вуза, о направлениях подготовки в университете, об уровне сформированности профессиональных компетенций студентов, о развитии личности студентов, о результатах учебной деятельности.

Реализация информационно-справочной функции ИС заключается в автоматизации информационного обслуживания внешних пользователей ИС вуза (потенциальных абитуриентов, ученых, преподавателей, методистов, родителей, работодателей и др.). ориентированной на:

- повышение конкурентоспособности вуза за счет обеспечения актуальной информацией о вузе и протекающих в нем процессах всех внешних пользователей ИС (абитуриентов, ученых, преподавателей, методистов, родителей, работодателей и др.), а именно:
  - проведение лекций в сетевых классах, в режиме теле- (видео) конференций, лекций-презентаций;
  - проведение практических занятий, в том числе семинарских и лабораторных занятий во всех информационно-коммуникационных предметных средах;
  - организацию самостоятельной (индивидуальной) работы студентов, аспирантов, докторантов;
  - организацию конференций учебных групп с использованием электронной почты и телекоммуникаций, неформального общения обучаемых в ходе освоения тем курса с использованием электронной почты и телекоммуникаций, индивидуальных и групповых консультаций;
  - контрольные мероприятия – проведении экзаменов и зачетов в очной форме, в режиме OFF-LINE, ON-LINE, в режиме теле- (видео) конференций;

- организацию и руководство подготовкой курсовых и выпускных квалификационных работ, проведение коллоквиумов, участие в организации практики, предусмотренной ФГОС ВО, и в других организационных мероприятиях на базе средств ИКТ, существенно повышающих имидж вуза в глазах общественности.

Реализация воспитательной функции ИС заключается в автоматизации оценки результатов воспитательной работы на базе средств ИКТ:

- формирования сотрудниками деканата совместно с кураторами студенческих групп электронных портфолио студентов, в которых отражаются результаты учебных, творческих, научных, спортивных достижений, а также их карта здорового образа жизни;

- формирования у студентов опыта в проведении исследовательской работы;

- развития личности студента, становление у студентов системы убеждений, нравственных норм, общекультурных и деловых качеств, формирование навыков здорового образа жизни» [136; 140; 155].

Информационное взаимодействие пользователей разных категорий, принимающих участие в реализации перечисленных функций ИС с разработанным в рамках исследования информационно-методическим обеспечением, входящим в состав ИОС, представлено в табл. 25, где знаком «+» обозначен факт информационного взаимодействия пользователей с интерактивным методическим обеспечением соответствующими категориями пользователей информационно-образовательной среды вуза.

**Таблица 25 – Информационное взаимодействие пользователей  
информационной системы с информационно-методическим обеспечением  
образовательного процесса вуза**

Функции ИС вуза	Категории пользователей ИС	Информационно-методическое обеспечение ОП вуза			
		СЭМКОП	ЭП Студента	АССОРНИ	МДП
Обучающая функция на базе ЭОР	Студент	+	+	+	+
	ППС	+		+	+
	Сотрудник деканата	+	+		
	Сотрудник ВЦ	+	+	+	
	Сотрудник отдела качества вуза	+			
Административно- информационная функция	Сотрудник- специалист (ученый, преподаватель, методист, инженер)	+	+	+	
	Административный сотрудник	+			
	Внешний пользователь ИОС (абитуриент, работодатель)	+	+		
Воспитательная Функция	Студент		+	+	+
	Сотрудник деканата		+		
	Отв. за НИРС			+	+
	Куратор группы		+		
Информационно- справочная функция	Внешний пользователь ИОС (абитуриент, ученый, преподаватель, методист, родитель, работодатель и др.)	+	+		+

### **Выводы главы 3**

Проведенный анализ определений и сущности ИОС показал, что, несмотря на наличие нормативных документов в области образования по вопросу создания ИОС для обеспечения обучающимся доступа к необходимым учебным материалам, среди ученых, занимающихся проблемами ИОС, нет единого мнения в толковании определения и сущности

ИОС. В рамках проведенного исследования уточнено определение информационно-образовательной среды вуза как совокупности целенаправленно создаваемых условий взаимодействия всех категорий пользователей, ответственных за разработку и использование информационно-методического обеспечения образовательного процесса на базе информационной системы вуза.

Определен состав ИОС и требования к её реализации: многокомпанентность, интегральность, распределённость, адаптивность.

Уточнен состав категорий пользователей ИС, который зависит от её функций, и соответствует ролям, которые она играет в образовательном, воспитательном и управленческом процессах. Выделены функции ИС: обучающая функция, функция административно-информационного управления, информационно-справочная функция.

Поскольку в настоящее время слабо разработанным является реализация воспитательных задач на базе средств ИКТ, в рамках исследования рассматривается воспитательная функция ИС.

В соответствии с функциями, выполняемыми ИС, определены категории пользователей ИС, взаимодействие которых с электронными ресурсами обеспечивает ИОС. Сформулированы организационные цели ИОС, которые зависят от функций, выполняемых ИС вуза.

Завершает главу таблица, в которой представлено информационное взаимодействие пользователей с информационно-методическим обеспечением образовательного процесса вуза, обеспечиваемое информационно-образовательной средой вуза.



## **Глава 4. Методическое и технологическое обеспечение подготовки программистов в области разработки информационно-методического обеспечения вуза**

### **4.1. Методическое обеспечение сервисов автоматизации учебного, организационно-управленческого, воспитательного и научно-исследовательского процессов вуза**

Вопросы образовательного менеджмента в вузах страны рассматриваются в работах Агаркова П.В. [5], Асаула А.Н. [19], Качалиной Л.Н. [96], Левшиной В.В. [122], Егоршина А.П. [133], Неустроева С.С. [171; 173], Пономарева Н.Л. [204], Руденко Ю.С. [229], Рузаева Е.Н. [230], Титова В.И. [270] и др. Эти исследования в основном посвящены изучению проблем образования как одной из ведущих отраслей народного хозяйства России. В них рассматриваются теоретические аспекты менеджмента образования (система, стратегия, персонал, методы, эффективность). Кроме этого, рассматриваются научные основы разработки маркетинга образовательного учреждения (исследование рынка образования, маркетинговая среда и коммуникации, поведение потребителей, управление маркетингом). В этом контексте в ряде работ (Агаркова П.В. [5], Крюкова В.В., Шахгельдян К.И. [114], Матроса Д.Ш. [132], Олейникова А.Я. [189] и др.) рассматриваются вопросы, связанные с построением информационной системы (ИС) вуза.

В исследованиях А.Я. Олейникова и А.В. Меркулова рассматриваются три основных организационно-технологических подхода к созданию корпоративной информационной системы вуза (монолитная система ERP, корпоративные веб-службы, порталы и подход, реализующий принципы и технологии открытых систем, основанных на формировании и применении профилей; профиль – совокупность нескольких стандартов, необходимых для выполнения конкретной функции) [189].

Исследования О.О. Мартыненко, И.П. Черной и А.Г. Антонова посвящены вопросам организации вузовского образовательного процесса (ОП), основанного на клиентоориентированном подходе. ОП рассматривается как основной бизнес-процесс, оптимизация которого ведет к росту прибыли через сокращение издержек за счет автоматизации процесса составления учебных планов. Кроме этого, оптимизация достигается за счет создания учебно-методического обеспечения образовательных программ на основе базовых учебно-методических комплексов (БУМК), в составе которых объединяются дисциплины, имеющие одинаковое название, близкое содержание и закрепленные за одной кафедрой. Реализация предлагаемых способов оптимизации ОП невозможна без серьезной информационной поддержки в виде информационной системы вуза [130].

Одновременно в контексте реформирования высшей школы [232] изучаются вопросы конкурентоспособности вузов (Белый Е.М. [34], Лукашенко М. [124], Мохначев С. [163], Романова И.Б. [224], Рубин Ю.Б. [227, 228], Сальников Н., Бурухин С. [238], Фатхутдинов Р.А. [275, 276] и др.

Проведенный анализ научных публикаций по вопросам менеджмента в образовании и конкурентоспособности современных вузов позволил констатировать, что менеджмент в образовании предполагает одновременно с развитием технико-технологической базы образовательной организации в сочетании с эффективным использованием её кадрового потенциала рациональную организацию учебно-методического, организационно-управленческого, воспитательного и научно-исследовательского процессов, направленную на обеспечение качества образовательной деятельности.

Так, И.Б. Романова считает, что «задачи менеджмента в образовании состоят:

- в обеспечении качества образовательных услуг, отвечающих ФГОС ВО и потребностям основных субъектов образования;

- в стимулировании работы преподавателей путем создания для них лучших условий труда, обеспечения непрерывного профессионального роста;
- в постоянном контроле за эффективностью образовательной деятельности, координации работы всех подразделений и субъектов образования;
- в постоянном поиске и освоении новых видов образовательных услуг, педагогических технологий» [224].

При этом одним из главных аспектов управления образованием как вида деятельности является образовательный аспект, в рамках которого осуществляется управление учебно-воспитательным процессом в условиях координации научных, материальных и кадровых ресурсов, необходимых для эффективного достижения целей образования.

По мнению В.В. Левшиной «Стратегический аспект менеджмента в образовании – концепция управления образовательным учреждением, опирающаяся на кадровый потенциал как основу организации, ориентирующая деятельность на запросы потребителей, позволяющая осуществлять гибкое регулирование и своевременные изменения, адекватные воздействию внешней среды, и добиваться конкурентных преимуществ на рынке образовательных услуг» [122].

В исследовании В.В. Крюкова и К.И. Шахгельдян говорится, что: «Анализ цели и задач менеджмента образования, а также стратегического аспекта управления образованием на основе процессного подхода позволяет сделать вывод о том, что все основные задачи менеджмента качества деятельности вуза могут быть решены на основе информационной системы (ИС) вуза» [114].

Закон Российской Федерации «Об информации, информатизации и защите информации» 1995 г. определяет информатизацию «...как организационный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных

потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов» [187].

Согласно исследованиям В.В. Крюкова и К.И. Шахгельдян «Управление образовательным учреждением на базе информационных технологий (ИТ) является ключевым механизмом, который позволит создать преимущества в конкурентной среде. В связи с этим основными мероприятиями в развитии информатизации становятся создание надежной и эффективной инфраструктуры, внедрение унифицированных способов доступа к корпоративным данным, улучшение управляемости всего комплекса информационных ресурсов, а также обеспечение соответствия инфраструктуры стратегическим целям вуза» [114].

Как отмечают эти авторы, «на фоне начавшегося сокращения числа вузов, консолидации различных уровней образования под эгидой вузов, сокращения набора и усиливающейся конкуренции в ближайшем будущем успешными станут вузы, которые будут способны быстро реагировать на внешние изменения, создадут гибкие бизнес-модели, сделают информационные технологии основой эффективного управления, средством достижения конкурентных преимуществ и неотъемлемой частью общекорпоративной стратегии. Передовые бизнес-модели и инновации станут главным конкурентным преимуществом университета в течение ближайших лет. Одновременно с этим возрастет роль информационных технологий, т. к. передовые ИТ-решения будут основным фактором реализации стратегических целей университета, усиления инновационных изменений и укрепления целостности образовательной деятельности как бизнеса» [114].

Любой современный вуз, с точки зрения системного подхода, представляет собой сочетание трех элементов, находящихся в тесной взаимосвязи, – это люди, процессы и данные. Тогда целью информатизации вуза является внедрение комплекса мер, направленных на улучшение

деятельности каждого из названных элементов, а также деятельности всего вуза как системы. «Одним из путей повышения эффективности работы всего вуза может быть комплексное воздействие на всю систему в целом, а именно на стратегию вуза, его сетевую инфраструктуру, организационную структуру, а также систему управления, систему оплаты труда, корпоративную культуру» [114].

Основным технологическим процессом, позволяющим достичь эффекта от информатизации, является процесс улучшения управляемости корпоративными данными и процессами, что обеспечивается созданием и внедрением информационной системы (ИС) вуза, один из аспектов которой отражен в статьях [331; 332]. Названные авторы отмечают, что «информационная система вуза одновременно с возможностью управлять знаниями, позволит вузу развивать инновации, повысит восприимчивость персонала, который станет быстрее решать возникающие проблемы, будет способствовать сокращению времени поиска нужного решения в управлении, что в целом увеличит производительность труда и направлено на развитие компетентность персонала» [114].

Таким образом, используя информационную систему вуза, «пользователи получают доступ к необходимой, актуальной, полной, корректной и непротиворечивой информации, а сами ИТ-решения так вплетены в основные деловые процессы вуза, что персонал и студенты уже не смогут обходиться без сервисов, предоставляемых информационной средой. При этом должностные обязанности выполняются персоналом с большей эффективностью, а качество обучения студентов повышается, что делает инвестиции в ИТ экономически оправданными» [114].

Исходя из концепции информационной системы Министерства образования и науки России [272] одной из рекомендаций к построению ИС вуза является этап автоматизации учебно-методического процесса, в рамках которого разрабатываются системы поддержки обучения, контроля, общения

студентов и преподавателей. Таким образом, на основе анализа ИС вуза были разработаны компоненты для теоретической и практической поддержки обучения, автоматизированного контроля уровня усвоения учебного материала, а также обеспечение комфортного информационного взаимодействия между преподавателями, студентами и иными пользователями информационно-методического обеспечения [145].

На основании того, что деятельность современного вуза носит многопрофильный характер, и рассмотрения основных процессов в деятельности вуза (п.1.4): 1) учебно-методический; 2) организационно-управленческий; 3) воспитательный; 4) научно-исследовательский, была разработана организационная структура ИМО, представленная на рис. 17, взаимодействие с компонентами которой обеспечивается ИОС, функции которой рассмотрены в п. 3.3.

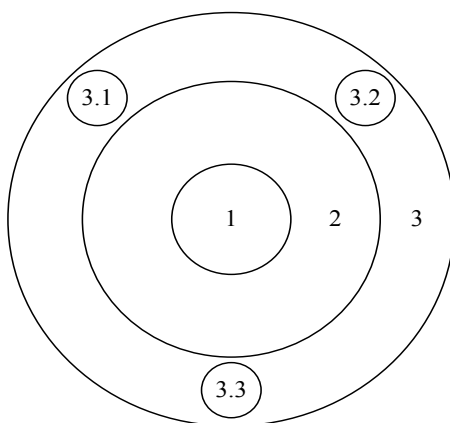


Рисунок 17. Структура разработанного информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза

На рис. 17 приняты следующие обозначения:

- 1 – контент учебного ресурса;
- 2 – программное обеспечение для реализации контента в учебном процессе (ПММР);
- 3 – ресурсы для администрирования образовательного процесса вуза (РА ОП);
- 3.1 – сервис СЭМКОП;

3.2 – сервис АССОРНИ;

3.3 – сервис ЭЛЕКТРОННОЕ ПОРТФОЛИО СТУДЕНТА.

Тогда схематично можно записать, что ПММР = контент + ПО;

ИМО ОП = ПММР + РА ОП.

Представленная структура ИМО позволяет управлять процессами на базе документированных процедур СМК (глава 2), разработанных в ходе исследования, а именно:

- в учебно-методическом процессе – управлять разработкой студентами ПММР;

- в организационно-управленческом процессе – управлять мониторингом качества образовательного процесса (сервис СЭМКОП), мониторинга качества ЭОР (на примере качества УМКД);

- в воспитательном процессе – управлять формированием электронных портфолио студентов (сервис Электронное портфолио студента);

- в научно-исследовательском процессе – управлять формированием проектировочных умений в области исследовательской деятельности студентов (сервис АССОРНИ).

#### **4.2. Этапы проведения мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса в системе менеджмента качества вуза на базе сервиса «СЭМКОП»**

Педагогическую составляющую системы менеджмента качества деятельности любого образовательного учреждения целесообразно изучать средствами педагогического мониторинга результатов обучения. Причем анализ педагогической составляющей на основе педагогического мониторинга целесообразно осуществлять как в вузе в целом, так и в отдельных его подразделениях (в системе дополнительного образования, в системе колледжей при вузах, в системе дистанционного обучения и т. п.).

Одним из средств осуществления педагогического мониторинга результатов обучения в вузе является сервис электронного мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса, разработанный в рамках настоящего исследования (СЭМКОП – Сервис Электронного Мониторинга Качества Образовательного Процесса). Этот сервис, позволяющий осуществлять оперативный и систематический мониторинг качества образовательного процесса в вузе, должен быть в структуре СМК любого вуза, ставящего перед собой задачу качественной подготовки выпускников.

Основу СЭМКОП составляют анкеты, адресованные ко всем участникам образовательного процесса в вузе, причем на разных этапах обучения:

Анкеты, входящие в систему СЭМКОП, были разработаны сотрудниками кафедры социологии Уральского государственного экономического университета. Они многократно использовались для проведения «бумажного» анкетирования, т.е. прошли апробацию. Текст анкет приведен в Приложении 1. В таблице 26 приведен перечень показателей, анализируемых сервисом СЭМКОП.

Периодичность проведения мониторинга с помощью сервиса СЭМКОП определяется целью анкеты и результатами предыдущих анкетирований, на основании которых должны вырабатываться соответствующие корректирующие мероприятия.

Так, анкету № 1 для студентов по окончании изучения учебного курса целесообразно проводить, когда закончено освоение курса учебной дисциплины. Эта работа должна носить систематический характер в течение всего учебного года и на всех курсах обучения студентов.



Таблица 26 – Перечень основных показателей,  
анализируемых сервисом СЭМКОП

Анкетир- руемый	Что анализируется
1	2
Выпускник вуза	Удовлетворенность уровнем полученной в вузе профессиональной подготовки
	Уровень общетеоретической профессиональной подготовки
	Уровень практических знаний, умений и опыта
	Уровень владения иностранным языком
	Уровень владения информационными технологиями, знание необходимых в работе программных средств
	Способность работать в коллективе,
	Способность эффективно представлять себя и результаты своего труда
	Наличие нацеленности на карьерный рост и профессиональное развитие
	Наличие навыков управления персоналом
	Готовность и способность к дальнейшему обучению
	Способность воспринимать и анализировать новую информацию, развивать новые идеи
	Уровень эрудированности, общей культуры
	Уровень осведомленности в областях, смежных с полученной специальностью
Препода- ватель вуза	Мотивы для работы в вузе
	Необходимость в повышении квалификации и её приемлемые формы
	Степень удовлетворенности условиями организации труда в вузе и оснащенностью рабочего места
	Отношения со студентами
	Признание успехов и достижений
	Условия оплаты труда
	Удобство работы и услуг, имеющимися в вузе
	Охрана труда и его безопасность
	Возможность предоставления льгот: отдых, санаторное лечение и др.
	Система питания, медицинское и др. обслуживание
	Удовлетворённость ролью вуза в обществе и в соответствующей профессиональной области
	Проблемы учебного процесса, требующие первоочередного решения
	Основная цель преподавательской деятельности
	Соответствие качества преподавания уровню современных знаний по соответствующим дисциплинам
	Меры, способствующие реальному повышению качества обучения

Продолжение таблицы 26

Студент по завершении курса (дисциплины)	Качество читаемых лекций и проводимых практических занятий
	Темы курса, вызвавшие наибольший интерес у студентов
	Причины затруднений при освоении учебного курса
	Полезность полученных знаний в будущей профессиональной деятельности
	Предложения по совершенствованию курса
	Самооценка работы студента по данному курсу
	Оценка соотношения аудиторной и самостоятельной работы по данному курсу
	Оценка обеспеченности курса традиционными и электронными учебно-методическими материалами
	Процент посещенных студентом занятий по курсу (лекций, практических занятий)
	Оценка качества учебного занятия с точки зрения коммуникации преподавателя со студентами
Студент об удовлетворенности обучением в вузе	Оценка качества учебного занятия с точки зрения его содержательности: интересное изложение темы, содержательная и информационная наполненность занятия, использование новой информации по теме занятия, использование отечественного и зарубежного научного материала, владение темой занятия
	Оценка качества учебного занятия с точки зрения дидактической проработки занятия, общая подготовленности преподавателя к ведению занятия, доступности подачи учебного материала, владения технологией проведения текущего контроля знаний, использования приемов повышения активности студентов на занятии, формирования на занятии теоретических и практические навыков и умений у студентов
	Оценка качества учебного занятия с точки зрения психолого-педагогического воздействия: степень выраженности воспитательного воздействия в ходе занятия, культура речи преподавателя, положительный психологический климат в ходе занятия, положительная обратная эмоциональная связь со студентами
	Удовлетворенность в целом студенческой жизнью
	Причины выбора данного вуза
	Интерес к процессу учебы в вузе
	Наличие в вузе условий: для проведения учебных занятий, для занятий физкультурой и спортом, для проведения досуга, для занятий художественным и научным творчеством
	Студенческие проблемы, оценка морально-нравственной атмосферы в вузе, отношения внутри коллектива, удовлетворённость организацией учебного процесса, взаимоотношениями между студентами, взаимоотношениями с преподавателями
	Отношение к организации учебного процесса: соответствие изучаемых дисциплин получаемой специальности, соответствие значимости предмета и количества выделяемых на него часов, перегруженность аудиторными занятиями, удовлетворенность качеством преподавания, удовлетворенность организацией зачетов и экзаменов
	Характеристика организации учебного процесса в вузе: уровень организации учебного процесса и его учебно-методического обеспечения

	Качество занятий и обеспеченность их учебно-методическими комплексами по циклам: гуманитарному, социальному и экономическому, математическому и естественнонаучному, профессиональному
	Удовлетворённость студента материально-технической базой вуза: наличие необходимой научной литературы в библиотеке, наличие компьютеров, используемых в учебном процессе, количество мест в читальном зале, возможность работы в интернете, наличие образовательного портала, возможность обучаться дистанционно, наличие специализированных аудиторий и лабораторий
	Возможность обучения по индивидуальным планам, выбора изучаемых дисциплин по желанию студентов, выбора студентами преподавателя, помощи вуза в распределении после окончания обучения
	Возможность получения дополнительных спецкурсов по специальности, дополнительной подготовки по иностранному языку, дополнительной подготовки по информатике, спецкурсов по отдельным разделам других профессий (юридические, экономические, психологические и др. знания), второго высшего образования
Работодатель	Уровень профессиональной компетентности выпускников
	Уровень общей эрудиции и кругозора выпускников
	Уровень сформированности деловых качеств выпускников
	Уровень эффективности профессиональной деятельности молодых сотрудников
	Характер стиля взаимоотношений с сотрудниками
	Соблюдение трудовой дисциплины
	Причины, по которым организация работодателя планирует сотрудничать с вузом

Анкетирование по анкете № 2 для студентов о качестве учебного занятия целесообразно проводить периодически, например, перед переизбранием преподавателя по конкурсу на занимаемую должность.

Анкетирование по анкете № 3 для студентов об удовлетворенности обучением в вузе имеет смысл проводить хотя бы раз в год с целью выявления степени удовлетворенности студентов качеством студенческой жизни и при необходимости осуществления последующего ее улучшения.

Анкеты № 4 и 5 для выпускников целесообразно проводить в конце обучения с целью определения уровня сформированности за годы обучения в вузе необходимых профессиональных знаний и умений, а также способности продемонстрировать на практике наличие определенного профессионального

опыта. Анализ результатов этих анкетирований должен определять те направления подготовки студентов, где будут обнаружены «слабые места», требующие корректировки.

Анкеты № 6 и 7 для преподавателей имеет смысл проводить хотя бы раз в год, чтобы руководство вуза понимало, как и из чего формируется микроклимат в вузе, какие настроения у профессорско-преподавательского состава, как это влияет на качество обучения студентов и в целом на социально-общественную жизнь в вузе.

Анкеты № 8 и 9 для работодателя целесообразно проводить хотя бы раз в год для поддержания качества подготовки студентов на уровне требований работодателей, а также для укрепления деловых контактов с работодателями, в рамках которых возможны:

- организация мест учебной, производственной и преддипломной практик студентов вуза;
- заключение договоров на научно-исследовательскую работу;
- апробация и внедрение результатов научных исследований в производство;
- привлечение работодателей для участия в работе государственных аттестационных комиссий и разработке вариативных частей учебных планов подготовки студентов.

Сервис СЭМКОП позволяет анализировать:

- у выпускников вуза – удовлетворенность уровнем полученной в вузе профессиональной подготовки, уровнем владения информационными технологиями, знаниями, необходимыми в работе с программными средствами, наличием способности работать в коллективе и т.п.;
- у преподавателей вуза – мотивы для работы в вузе, основная цель преподавательской деятельности, степень удовлетворенности условиями организации труда в вузе и оснащенностью рабочего места, отношения со студентами и т. п.;

– у студента по завершении курса (дисциплины) – удовлетворенность качеством читаемых лекций и проводимых практических занятий, оценка обеспеченности курса традиционными и электронными учебно-методическими материалами, оценка качества учебного занятия с точки зрения коммуникации преподавателя со студентами, содержательности занятия, дидактической проработки занятия; использование приемов повышения активности студентов на занятии; оценка качества учебного занятия с точки зрения психолого-педагогического воздействия и т. п.;

– у студента в ходе учебы – интерес к процессу учебы в вузе, наличие в вузе условий для проведения учебных занятий, для решения студенческих проблем, оценка морально-нравственной атмосферы в вузе, отношений внутри коллектива, удовлетворенность организацией учебного процесса, взаимоотношениями между студентами и преподавателями, удовлетворенность качеством преподавания, организацией зачетов и экзаменов, характеристика организации учебного процесса в вузе: уровень организации учебного процесса и его учебно-методического обеспечения; качество занятий и обеспеченность их учебно-методическими комплексами по циклам: гуманитарному, социальному и экономическому, математическому и естественнонаучному, профессиональному; удовлетворенность материально-технической базой вуза: наличие необходимой научной литературы в библиотеке, наличие компьютеров, используемых в учебном процессе, возможность работы в интернете, наличие образовательного портала, возможность обучаться дистанционно, наличие специализированных аудиторий и лабораторий, возможность обучения по индивидуальным планам, выбора изучаемых дисциплин по желанию студентов и т. п.;

– у работодателя – удовлетворенность уровнем профессиональной компетентности выпускников, уровнем общей эрудиции и кругозора выпускников, уровнем сформированности деловых качеств выпускников,

уровнем эффективности профессиональной деятельности молодых сотрудников.

Результаты систематически проводимого мониторинга удовлетворенности участников ОП позволят определить области улучшения деятельности системы менеджмента качества, выявить слабые звенья в ОП с целью их корректировки и улучшения.

Одной из главных конкурентных черт разработанного сервиса является его поддержка двумя операционными системами, а именно, Windows и Linux. Данная возможность стала доступна благодаря использованию новейшей среды разработки программного обеспечения – Lazarus. Данное средство позволяет быстро создавать оконные приложения для операционных систем Windows, MacOS и Linux. Независимо от того, для какой операционной системы создан проект, благодаря простому перекомпилированию его на другой системе (любой из трех) он начинает работать и в этой операционной системе. Благодаря выбранному решению, разработанный сервис сможет работать на любой из распространенных программных платформ.

Сервис СЭМКОП имеет следующие положительные черты: он прост для понимания; не требует усилий при использовании; требует минимальных ресурсов руководства; обеспечивает входные данные для улучшения функционирования системы менеджмента качества вуза в целом.

Интерфейс сервиса СЭМКОП таков, что он может:

- применяться ко всей системе менеджмента качества или ее части, или к любому процессу;
- применяться к организации в целом или ее части;
- осуществлять оперативный мониторинг внутренними средствами;
- осуществляться многопрофильной группой или одним работником организации при поддержке высшего руководства;
- сформировать входные данные для всестороннего процесса самооценки системы менеджмента;

- определить и облегчить расстановку приоритетов возможностей для улучшения;
- способствовать развитию системы менеджмента качества в направлении ее оптимизации.

### **4.3. Технологическое обеспечение сервиса «Электронное портфолио студента» для проведения автоматизированного контроля и фиксации учебных, научных достижений и показателей здорового образа жизни студентов**

Исходя из теоретических основ портфолио, изложенных в п. 2.4, в состав сервиса «Электронное портфолио студента» входят следующие блоки: портрет, биография, досье, карта ЗОЖ.

Работа студентов над личным профессиональным портфолио начинается со специальных занятий в самом начале обучения в вузе, где до их сведения доводят информацию о целях, задачах использования, функциях портфолио и технологии работы с ним. Это может происходить в рамках факультативного занятия или в рамках курса «введение в специальность». После таких занятий студент должен представлять программу своего профессионального роста, а также этапы формирования необходимых для него профессиональных компетенций и критерии их оценивания. Эти знания направлены на повышение у студентов мотивации к учебе и к самосовершенствованию [150].

После получения личного логина и пароля, студенты приступают к созданию раздела «Портрет» в личном портфолио. Каждый в свободной форме сообщает информацию себе, объясняет причины выбора того или иного вуза и будущей профессии, делает попытку сформулировать свои представления о качествах, необходимых для успешной деятельности в выбранной профессии. Кроме этого, студенты формулируют свои личные планы и задачи в освоении

будущей профессии. Информацию, хранящуюся в «Портрете», студент будет иметь возможность сравнить со своими представлениями о профессии, полученными за время обучения, проанализировать свой профессиональный рост и степень осуществления своих ожиданий. Хранящаяся в разделе «Портрет» информация о личности студента, его интересы и увлечения дают возможность преподавателю предложить студенту индивидуальный маршрут в освоении той или иной дисциплины или в выборе направления исследовательской работы.

Следующий этап - работа с разделом «Биография», в котором фиксируются личные достижения и результаты в освоении учебных дисциплин, прохождения разного рода практик, подготовки отчетов по исследовательским работам, участия в студенческих конференциях, семинарах, форумах и т. п. Одновременно с этим в разделе портфолио «Биография» специалисты отдела качества вуза вносят результаты мониторинга уровня сформированности профессиональных компетенций, соответствующих этапу обучения. Динамика изменения оценок по тому или иному учебному предмету или несовпадение их с официальной оценкой на экзамене позволяет анализировать причины этого, а студентов мотивировать на более яркое проявление своих успехов.

В разделе «Досье» электронного портфолио студентов хранятся вещественные доказательства (оцифрованные бумажные тексты, фото, видеоролики, аудиофайлы, веб-сайты и т.п.), подтверждающие результаты их творческой, учебной, научно-исследовательской, спортивной и профессиональной деятельности, которые при необходимости могут быть предъявлены в качестве иллюстрации их достижений. Работа по формированию этого раздела портфолио, направленная на сбор архива электронных учебных ресурсов, способствует совершенствованию информационной культуры студентов и является гарантией того, что они



будут успешно применять информационные и коммуникационные технологии в своей будущей профессиональной деятельности.

В гл. 2 были сформулированы основные качественные критерии ЗОЖ и показатели, характеризующие здоровый образ жизни студентов, [113, 165]:

В электронном портфолио работник деканата, занимающийся воспитательной работой студентов (или куратор группы), один раз в семестр должен фиксировать после проведенных бесед или анкетных опросов наличие перечисленных выше показателей на специально организованной страничке портфолио, называемой картой ЗОЖ. Этот механизм направлен на решение проблемы сохранения здоровья и пропаганды здорового образа жизни студентов при обучении в информационно-образовательной среде вуза.

Электронное портфолио студента целесообразно размещать на сервере вуза, что делает его доступным с любого компьютера, имеющего выход в интернет. Это позволяет использовать дистанционную форму контакта студента и преподавателя как в рамках групповой, так и индивидуальной формы их взаимодействия, что обеспечивает разгрузку учебного расписания и учебных помещений.

Ответственными за управление электронным портфолио являются сотрудник деканата, который вносит официальные отметки о сдаче студентами текущих экзаменов и зачетов, контролирует правильность использования данной технологии студентами, и веб-мастер, следящий за бесперебойным функционированием платформы электронного портфолио на сервере вуза.

Использование портфолио способствует развитию духовно богатой творческой профессионально-компетентной личности, которая свободна в выборе способов своей деятельности, общения, своих жизненных перспектив. Цель электронного портфолио студента – содействие становлению специальной профессиональной компетентности студента. Конечная цель учебного портфолио заключается в свидетельстве прогресса обучения по

результатам, по приложенным усилиям, по материализованным продуктам учебно-познавательной деятельности. Портфолио студента – это своеобразный отчет о процессе образования студента, предоставляющий работодателю «картину» значимых образовательных результатов в целом, обеспечивающий отслеживание индивидуального прогресса студента в широком образовательном контексте, позволяющий продемонстрировать его способности практически применять приобретенные знания и умения.

Рассмотрим интерфейс электронного портфолио. Портфолио целесообразно оформлять в стиле официального сайта вуза. Оно имеет иерархическую структуру, интерфейс прост и удобен в эксплуатации. Для его разработки были использованы следующие языковые средства: СУБД MySQL и PHP.

Задача об упорядоченном архивировании информации неизбежно приводит к созданию базы данных. Решить такую задачу можно, например, средствами Microsoft Access. Но как только нужно обеспечить доступ к этим данным через интернет с рабочих станций, на которых, вполне возможно, установлены, различные ОС, задача резко усложняется. В этом случае целесообразно воспользоваться языком SQL, который позволяет пользователям, знающим один набор команд, использовать их, чтобы создавать, искать, изменять и передавать информацию, независимо от того, работают ли они на персональном компьютере, сетевой рабочей станции или на универсальной ЭВМ.

SQL представляет собой структурированный язык запросов. Это язык, который дает возможность создавать и работать в реляционных базах данных, которые являются наборами связанной информации, сохраняемой в таблицах. Язык SQL достаточно сложен и многогранен. При работе же небольшой фирмы или базы данных в сети интернет круг задач ограничен. Поэтому была создана небольшая, но очень быстрая и функциональная реляционная СУБД

MySQL, в которой задействован не весь язык SQL, а только необходимая его часть.

Отметим основные стороны пакета MySQL, обеспечивающие комфорт для пользователя:

- многопоточность;
- одновременная поддержка нескольких запросов;
- оптимизация связей с присоединением многих данных за один проход;
- записи фиксированной и переменной длины;
- ODBC-драйвер в комплекте с исходником;
- гибкая система привилегий и паролей;
- до 16 ключей в таблице;
- каждый ключ может иметь до 15 полей;
- поддержка ключевых полей и специальных полей в операторе CREATE;
- поддержка чисел длиной от 1 до 4 разрядов;
- поддержка строк переменной длины;
- поддержка меток времени;
- интерфейс с языками C и Perl;
- основанная на потоках, быстрая система памяти;
- утилита проверки и ремонта таблицы;
- хранение всех данных в формате ISO8859-1;
- операции работы со строками не обращают внимания на регистр символов в обрабатываемых строках;
- псевдонимы применимы как к таблицам, так и к отдельным колонкам в таблице;
- все поля имеют значение по умолчанию;
- INSERT можно использовать на любом подмножестве полей;
- легкость управления таблицей, включая добавление и удаление ключей и полей.

СУБД позволяет выполнять команды SQL непосредственно из командной строки системы Unix или из интерактивного режима MySQL. СУБД MySQL имеет библиотеку C API. Ее можно использовать для запросов к базе данных, вставки данных, создания таблиц и т. п.

C API поддерживает все функции MySQL. Язык Perl поддерживается сразу двумя способами:

- портирован интерфейс с perl из mini-SQL;
- есть модуль Perl DBD.

Также доступен 32-битный ODBC драйвер для MySQL. Он позволяет запрашивать и получать данные из других источников с поддержкой ODBC.

MySQL работает как на Unix, так и на платформе Windows 95/98, он очень прост и удобен в работе.

СУБД MySQL – это удобная, практичная и перспективная реляционная база данных с очень высокой скоростью обработки запросов, поэтому она и была использована для разработки электронного портфолио студента.

PHP – это скрипт-язык (scripting language), встраиваемый в HTML, который интерпретируется и выполняется на сервере. На PHP можно обрабатывать данные из форм, генерировать динамические страницы, получать и посылать куки (cookies) и пр.

Кроме этого, в PHP включена поддержка многих баз данных (databases), что делает написание Web-приложений с использованием БД достаточно простым. Кроме этого, PHP «понимает» протоколы IMAP, SNMP, NNTP, POP3 и даже HTTP, а также имеет возможность работать с сокетами (sockets) и общаться по другим протоколам. Главным достоинством PHP, делающим его востребованным среди программистов, является следующее. Общеизвестно, что web-страницы – это не только текст и картинки. Достойный внимания сайт должен поддерживать определенный уровень интерактивности с пользователем. Традиционно все это реализовалось CGI-скриптами, написанными на Perl. Но CGI-скрипты очень плохо

масштабируемы. Каждый новый вызов CGI, требует от ядра порождения нового процесса, а это занимает процессорное время и тратит оперативную память. PHP предлагает другой вариант – он работает как часть Web-сервера и этим самым похож на ASP от Microsoft. В синтаксисе PHP нет строгой типизации данных и нет необходимости в действиях по выделению/освобождению памяти. Программы, написанные на PHP, достаточно легко читаемы. Написанный PHP-код легко зрительно прочитать и понять.

При этом PHP обладает определенным недостатком, связанным с тем, что этот язык изначально был ориентирован на написание небольших скриптов. При решении задачи разработки портфолио студента данный недостаток был не критичен, т. к. проект не является сложным и не требует обработки больших скриптов.

#### **4.4. Технологическое обеспечение сервиса «АССОРНИ» для автоматизации статистической обработки результатов научных исследований**

Адаптивный сервис статистической обработки результатов научных исследований (АССОРНИ) представляет собой ресурс, позволяющий автоматизировать значительную часть статистических расчетов, в которых возникает потребность в ходе научных социологических, педагогических, психологических, экономических, физических, медицинских и прочих исследований [152].

Для разработки АССОРНИ в рамках диссертационного исследования использовалось следующее программное обеспечение:

- визуальная среда программирования Borland Delphi 7.0,
- текстовый редактор Microsoft Word 2003/2007,
- среда для разработки Web-страниц Macromedia Home Site 5.

## Инструкция для пользователей сервиса АССОРНИ

### *Наименование и условное обозначение*

#### *Полное наименование сервиса*

Адаптивный сервис статистической обработки результатов научных исследований.

#### *Условное обозначение*

Адаптивный сервис статистической обработки результатов научных исследований (АССОРНИ).

#### *Область применения*

сервис АССОРНИ предназначен для обработки результатов исследований средствами математической статистики в таких научных областях, как педагогика, медицина, экономика, социология, психология и др.

Основной целью АССОРНИ является создание эффективного инструмента для обработки результатов исследований.

#### *Функциональные возможности*

Сервис АССОРНИ обеспечивает реализацию следующих функциональных возможностей:

- обработку результатов эксперимента основными статистическими методами;
- заполнение/расчет/очистка /интерпретация результата;
- контрольный пример/содержание метода;
- поиск информации в АССОРНИ.

#### *Требования к квалификации пользователей*

Пользователи сервиса АССОРНИ должны обладать квалификацией, обеспечивающей базовые навыки работы на персональном компьютере с графическим пользовательским интерфейсом (клавиатура, мышь, управление окнами и приложениями, файловая система). Система автоматически интерпретирует полученные результаты, что делает ее использование в

научных исследованиях очень эффективным, т. к. именно этап интерпретации результатов статистических расчетов традиционно вызывает трудности у исследователей-гуманитариев.

#### *Установка и пользовательская настройка сервиса*

Для установки сервиса необходимо выполнить следующие действия:

- вставить диск в устройство CD-ROM;
- скопировать папку /АС\_стат\_обр\_рез\_НИ/ с приложением: щелкнуть левой кнопкой мыши по папке, затем нажать правую кнопку мыши, в появившемся контекстном меню выбрать команду Копировать;
- вставить папку в необходимую директорию: открыть необходимую папку, правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню, выбрать команду Вставить;
- поместить ярлык на рабочий стол: левой кнопкой мыши щелкнуть на файле Index.exe, затем нажать правую кнопку мыши, в появившемся контекстном меню выбрать команду Отправить ->Рабочий стол (Создать ярлык).

#### *Запуск сервиса АССОРНИ*

##### *Пользовательский интерфейс*

Запуск сервиса АССОРНИ производится двойным щелчком правой кнопкой мыши на приложении Index.exe. После запуска откроется главное окно приложения (рис. 18), которое состоит из следующих элементов:

- заголовок приложения;
- стандартные кнопки приложения (Сворачивание, Заккрытие и Помощь);
- рабочая область, на которой размещаются кнопки;
- строка состояния.

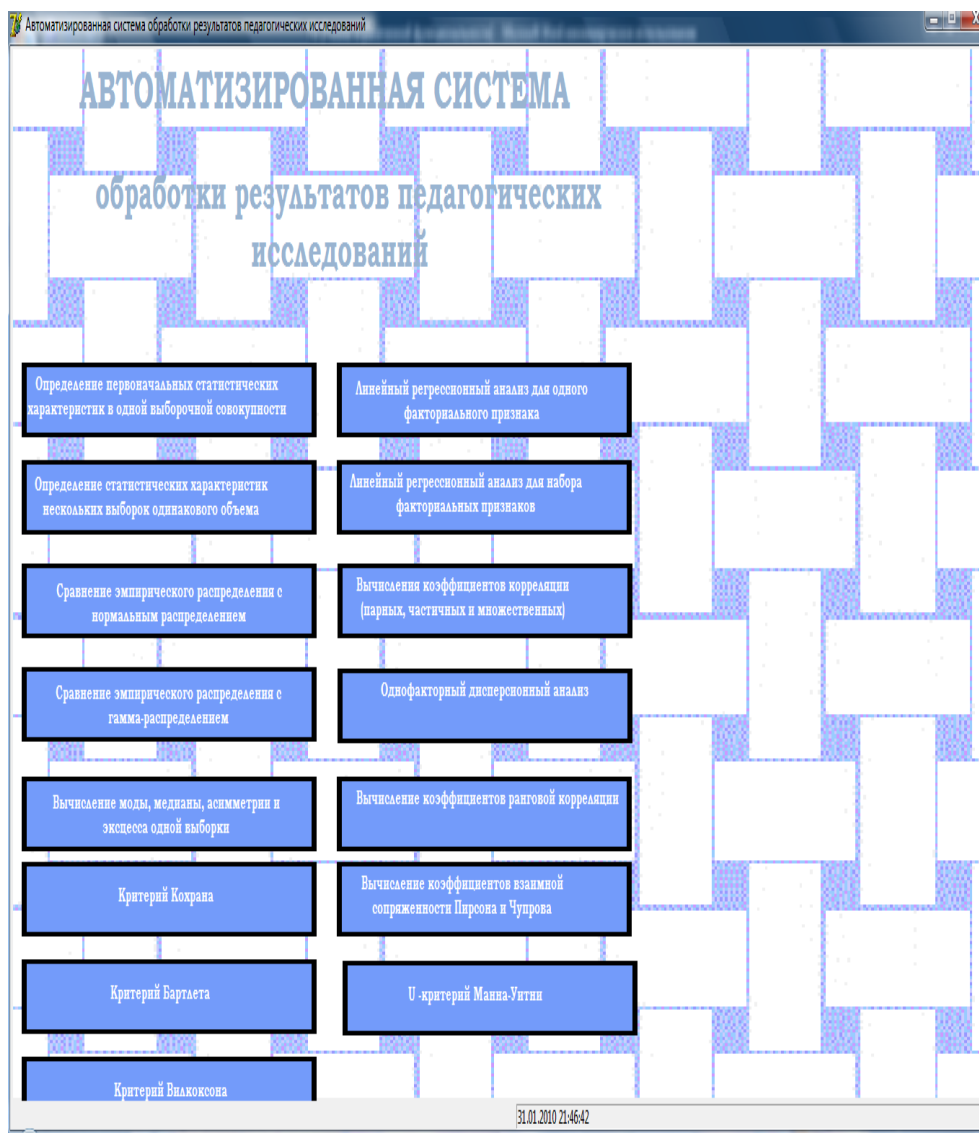


Рисунок 18. Окно приложения со стартовой формой сервиса АССОРНИ

### *Описание функций пользователя АССОРНИ*

#### *Обработка результатов научных исследований*

Для того, чтобы обработать результаты эксперимента, необходимо выполнить следующие действия:

- определить метод обработки результатов эксперимента;
- на стартовой форме выбрать метод, для этого необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на выбранный метод. Например, выберем метод, который определяет критерий Вилкоксона. После выбора соответствующей кнопки откроется окно для ввода данных эксперимента (рис. 19).



Автоматизированная система обработки результатов научных исследований

**Критерий Вилкоксона**

**Входные данные**

Введите объем выборки, n: 5

Введите первый массив экспериментальных данных, A:

A[1]	A[2]	A[3]	A[4]	A[5]

Введите второй массив экспериментальных данных, B:

B[1]	B[2]	B[3]	B[4]	B[5]

Выберите критическое значение Вилкоксона(Ткр):  ...

**Выходные данные**

Экспериментальное значение Вилкоксона(Тэксп):

Рисунок 19. Окно обработки данных эксперимента с использованием критерия Вилкоксона

Окно содержит следующие элементы:

- заголовок окна;
- стандартная кнопка для закрытия окна;
- панель инструментов;
- рабочая область.

Панель содержит следующие инструменты:



- инструмент Очистить – выполняет очистку формы для ввода и вывода данных;



- инструмент Вычислить – производит вычисления;



- инструмент Отправить в MS Word – экспортирует данные в приложение MS Word;



- инструмент Контрольный пример – позволяет просматривать пример заполнения формы и вычислений;



- инструмент Теоретический материал – позволяет просмотреть теорию по данному методу;



- инструмент Интерпретация – позволяет выполнить интерпретацию результатов вычислений.

Рабочая область состоит из двух областей: «Входные данные» и «Выходные данные». Область «Входные данные» заполняет пользователь сервиса. В области «Выходные данные» после выбора команды Вычисления появляются результаты вычислений.

Для осуществления вычислений необходимо выполнить следующие действия:

- ввести данные в область Входные данные: выбрать объем выборки, ввести массив результатов эксперимента;

- выбрать критическое значение из таблицы нажатием кнопки Обзор (рис.20);

- выбрать инструмент Вычислить;

- после выбора этого инструмента результат вычислений появится в области «Выходные данные»;

- для интерпретации результата вычислений необходимо выбрать инструмент Интерпретация, при этом откроется окно с результатами интерпретации метода (рис. 21);

- для оформления результатов исследования необходимо выбрать инструмент Отправить в MS Word и средствами текстового редактора Word оформить результаты;
- если возникли трудности при заполнении формы, то необходимо выбрать инструмент Контрольный пример;
- при необходимости можно просмотреть теоретический материал по статистической обработке данных, выбрав инструмент Теоретический материал.

n	p=0.05	p=0.01	n	p=0.05	p=0.01
5	0	-	27	119	92
6	2	-	28	130	101
7	3	0	29	140	110
8	5	1	30	151	120
9	8	3	31	163	130
10	10	5	32	175	140
11	13	7	33	187	151
12	17	9	34	200	162
13	21	12	35	213	173
14	25	15	36	227	185
15	30	19	37	241	198
16	35	23	38	256	211
17	41	27	39	271	224
18	47	32	40	286	238
19	53	37	41	302	252
20	60	43	42	319	266
21	67	49	43	336	281
22	75	55	44	353	296
23	83	62	45	371	312
24	91	69	46	389	328
25	100	76	47	407	345
26	110	84	48	426	362
			49	446	379
			50	466	397

Рисунок 20. Окно с критическими значениями критерия Вилкоксона

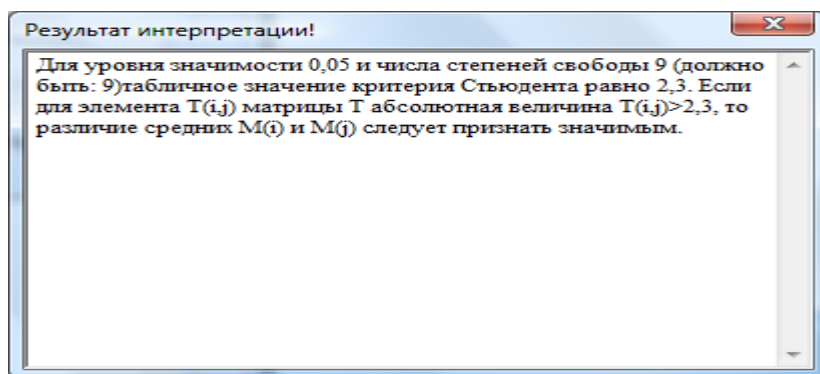


Рисунок 21. Окно интерпретации результатов расчета Т-критерия Стьюдента

### *Сообщения об ошибках*

При выполнении неверных действий или при неправильном вводе данных в окна могут возникать ошибки, представленные в табл. 27.

Таблица 27 – Сообщения сервиса АССОРНИ об ошибках

Текст сообщения	Комментарий
«Не все данные введены!»	Такое сообщение возможно, если не заполнены текстовые поля.
«Указано неверное число!»	Такое сообщение возможно, если в текстовых полях находятся не только числа.
«Неверно введены данные в таблицу!»	Такое сообщение возможно при следующих действиях: 1) в таблицу введены вещественные числа, дробную и целую части, которые разделяет точка(.); 2) в таблицу введены не все значения, то есть имеются незаполненные ячейка; 3) в ячейках таблицы есть символы, отличные от чисел.
«Выберите критическое значение!»	Такое сообщение возможно, если при выполнении операции «Интерпретация» не выбрано критическое значение метода.
«Сначала выполните вычисления!»	Такое сообщение возможно, если вы выполняете операцию «Интерпретация», не выполнив до этого операцию «Вычислить».

## **Выводы главы 4**

В главе рассмотрены основные вопросы менеджмента образования на базе средств информационно-коммуникационных технологий. Сформулированы цель и задачи менеджмента в образовании, касающиеся организации основных процессов, протекающих в современном вузе. Вуз рассмотрен как объект информатизации, в котором выделены главные процессы в его деятельности: учебно-методический, организационно-управленческий, воспитательный, научно-исследовательский. Для реализации

направлений совершенствования подготовки программистов в рамках выделенных процессов определены процессы, которые потребовали соответствующих технологических решений, описанных в главе:

- в учебно-методическом процессе – разработка ИМО в рамках междисциплинарного проектирования и контроля качества электронных учебно-методических комплексов дисциплин как одной из разновидностей ИМО;

- в организационно-управленческом процессе – мониторинг удовлетворенности участников образовательного процесса: сервис электронного мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса в системе менеджмента качества вуза СЭМКОП;

- в воспитательном процессе – формирование портфолио студента как начальных условий для карьерного роста выпускника в профессии и навыков здорового образа жизни: сервис «Электронное портфолио студента».

- в научно-исследовательском процессе – формирование проектировочных умений в исследовательской работе студентов: сервис АССОРНИ – адаптивный сервис статистической обработки результатов научных исследований.

В главе рассмотрены технологические подходы к подготовке будущих программистов, обучающихся в информационной системе вуза. Сформулированы технологические требования к структуре информационной системы вуза и функциям разработанных сервисов.

Разработанные технологические решения оказывают существенное положительное влияние на процесс управления вузом, включающий систему менеджмента качества как образовательной, так и управленческой деятельности, и на учебный процесс, включающий проведение учебных занятий; контроль знаний студентов; обеспечение средств доставки учебно-методических материалов от преподавателя к студенту; поддержку ведения курсовых и дипломных работ.

## **Глава 5. Педагогический эксперимент**

### **по оценке уровней сформированности компетентности**

### **будущих программистов в области разработки и использования**

### **информационно-методического обеспечения вуза**

Педагогический эксперимент по оценке достигнутых студентами в результате обучения уровней сформированности компетентности в области разработки информационно-методического обеспечения (ИМО) проводился на базе департамента менеджмента и информатики в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный экономический университет» в период с 2011/2012 по 2014/2015 учебные годы.

При проведении педагогического эксперимента был использован уровневый подход к эмпирической оценке сформированности компетентности студента в области разработки ИМО. Уровневый подход к оценке эмпирических величин известен давно, а его использование в педагогических измерениях основано на работах Б. Блума [307], В.П. Беспалько [22] и др. Вопросы, связанные с приложением этого подхода к экспериментальной оценке профессиональных компетенций, были разработаны Зеером Э. Ф. [86], Зимней И. А. [88], Татуром Ю. Г. [268], Лапенко М.В. [119], Насс О.В. [167] и др.

В соответствии с этим подходом в п. 2.2 выделены пять возможных уровней сформированности компетентности будущих программистов в области разработки ИМО: начальный (исходный, до обучения), низкий (репродуктивный), средний (адаптивный), базовый (эвристический) и высокий (творческий). Там же обоснованы соответствующие указанным уровням сформированности компетентности будущих программистов в области разработки ИМО требования к знаниям и умениям и опыту их применения в педагогической деятельности. Из этих обоснований следует, что для оценки

уровня сформированности компетентности будущего программиста в области разработки ИМО, которую будем обозначать символами  $K_{ИМО}$ , надо в ходе педагогического эксперимента получить две частные эмпирические оценки:

– первая частная эмпирическая оценка – это эмпирическая оценка имеющихся у него знаний и умений в области разработки ИМО, будем обозначать ее символом  $O_{ЗиУ}$ ;

– вторая частная эмпирическая оценка – это эмпирическая оценка имеющегося у него опыта применения знаний и умений в области разработки ИМО, будем обозначать ее символом  $O_{ОПЗиУ}$ .

Известно много способов вычисления оценки  $K_{ИМО}$  по результатам эмпирических оценок  $O_{ЗиУ}$  и  $O_{ОПЗиУ}$ . Каждый из них обладает своими достоинствами и недостатками. Для проверки правдоподобности гипотезы исследования был выбран способ вычисления, основанный на принципе, известном как принцип получения гарантированного результата. В соответствии с этим принципом

$$K_{ИМО} = \min \{ O_{ЗиУ}, O_{ОПЗиУ} \}.$$

Все показатели в этом выражении оцениваются в соответствии с порядковой шкалой, образованной из пяти возможных значений: 0 – начальный, 1 – низкий, 2 – средний, 3 – базовый, 4 – высокий.

Эмпирическую оценку  $O_{ЗиУ}$  можно получить в ходе педагогического эксперимента по результатам выполнения итоговой контрольной работы (ИКР) будущими программистами в области знаний и умений разработки ИМО.

Итоговая контрольная работа, подготовленная для получения экспериментальной оценки  $O_{ЗиУ}$ , содержала 60 заданий, которые охватывали все учебные темы вариативного курса «Основы междисциплинарного проектирования» и были сгруппированы в четыре блока по 15 заданий в каждом блоке. Первый блок включал задания, предназначенные для проверки наличия у будущего программиста знаний и умений, соответствующих

низкому уровню знаний и умений в области разработки ИМО. Результаты выполнения первого блока заданий оценивались по дихотомической шкале измерения: 0, если студент выполнил правильно не более 14 заданий, и 1, если студент выполнил правильно все 15 заданий. В последнем случае студент приступал к выполнению второго блока заданий. Второй блок включал задания, предназначенные для проверки наличия у будущего бакалавра знаний и умений, соответствующих среднему уровню знаний и умений в области разработки ИМО. Результаты выполнения второго блока заданий оценивались по дихотомической шкале измерения: 1, если студент выполнил правильно не более 14 заданий, и 2, если студент выполнил правильно все 15 заданий. В последнем случае студент приступал к выполнению третьего блока заданий. Третий блок включал задания, предназначенные для проверки наличия у будущего программиста знаний и умений, соответствующих базовому уровню знаний и умений в области разработки ИМО. Результаты выполнения третьего блока оценивались по дихотомической шкале измерения: 2, если студент выполнил правильно не более 14 заданий, и 3, если студент выполнил правильно все 15 заданий. В последнем случае студент приступал к выполнению четвертого блока заданий, который включал задания, предназначенные для проверки наличия у будущего программиста знаний и умений, соответствующих высокому уровню знаний и умений в области разработки ИМО. Результаты выполнения четвертого блока заданий оценивались по дихотомической шкале измерения: 3, если студент выполнил правильно не более 14 заданий, и 4, если студент выполнил правильно все 15 заданий. За оценку  $O_{\text{зиу}}$  принималась эмпирическая оценка, полученная будущим программистом при выполнении им последнего из блоков заданий.

Эмпирическую оценку  $O_{\text{ОПзиу}}$  можно получить в ходе педагогического эксперимента по результатам защиты будущими программистами проектов, выполненных в рамках междисциплинарного проектирования. Конкретное значение оценки  $O_{\text{ОПзиу}}$  определялось комиссией, принимавшей защиту,



исходя из того, выполнил ли студент, защищающий свой проект, требования, предъявляемые к этой оценке в п. 2.2 (табл. 8). Выполнение каждого из требований предъявляемого к защите проекта, оценивалось по дихотомической шкале измерения. Если выполнены все требования соответствующего уровня, выставляется оценка «1», если выполнены не все требования, выставляется оценка «0». Затем оценки суммировались. Последнее значение принималось за эмпирическую оценку  $O_{\text{ОПЗиУ}}$ .

Условие участия студента в педагогическом эксперименте, помимо его желания изучать вариативный курс «Основы междисциплинарного проектирования» и разрабатывать ИМО, заключалось в наличии у него необходимых знаний в области ранее изученных дисциплин, таких, как: «Основы алгоритмизации», «Информатика», «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», «Объектно-ориентированное программирование». Для проверки уровня необходимых для участия в педагогическом эксперименте знаний была разработана анкета, содержащая 50 вопросов по учебным дисциплинам, изучение которых предусмотрено требованиями базового и профессионального блоков образовательного стандарта подготовки программистов. В состав анкеты входили 10 вопросов по учебной дисциплине «Основы алгоритмизации», 15 вопросов по учебной дисциплине «Информатика», 10 вопросов по учебной дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных», 15 вопросов по учебной дисциплине «Объектно-ориентированное программирование». Согласно В.П. Беспалько [22] к участию в педагогическом эксперименте допускались лица, правильно ответившие на не менее 70% вопросов, т. е. на 35 и более вопросов.

Педагогический эксперимент проводился в 3 этапа: констатирующий, формирующий и заключительный.

На констатирующем этапе формировались экспериментальные учебные группы на основе результатов анкетирования. Сначала были отобраны студенты, отучившиеся 4 семестра и окончившие 2-й курс, выразившие

желание изучать вариативный курс «Основы междисциплинарного проектирования». Таких студентов было 102 человека. Однако при проведении анкетирования в 2011/2012 учебном году из 23 студентов двое студентов не ответили на необходимое количество вопросов и в педагогическом эксперименте не участвовали. В 2012/2013 учебном году из 23 студентов один студент не ответил на необходимое количество заданий и в педагогическом эксперименте не участвовал. В 2013/2014 учебном году из 30 студентов также один студент не ответил на необходимое количество заданий и не принимал участие в эксперименте. В 2014/2015 учебном году все 25 студентов успешно справились с вопросами анкеты. Результаты анкетирования представлены в таблице 28.

Таблица 28 – Результаты входного анкетирования  
на констатирующем этапе педагогического эксперимента

№ студента	Группа 1 2011/2012 уч. Год	Группа 2 2012/2013 уч. Год	Группа 3 2013/2014 уч. Год	Группа 4 2014/2015 уч. Год
	Балл	Балл	Балл	Балл
1	50	50	50	50
2	48	50	50	50
3	47	47	50	50
4	47	47	49	50
5	46	46	48	48
6	45	46	47	48
7	44	45	46	48
8	44	44	46	47
9	43	44	46	45
10	42	43	45	43
11	41	42	44	43
12	41	40	44	43
13	40	40	44	42
14	40	39	42	42
15	39	39	41	41
16	39	39	41	41
17	38	38	41	41
18	37	38	40	40
19	37	37	40	40
20	36	37	39	40
21	35	37	39	40
22		36	39	39

Окончание таблицы 28

23		35	38	38
24			38	38
25			38	37
26			38	
27			37	
28			37	
29			37	

Всего было сформировано четыре экспериментальных группы:  
 группа № 1 в 2011/2012 учебном году, численностью 21 чел.;  
 группа № 2 в 2012/2013 учебном году, численностью 23 чел.;  
 группа № 3 в 2013/2014 учебном году, численностью 29 чел.;  
 группа № 4 2014/2015 учебном году, численностью 25 чел. Всего в педагогическом эксперименте участвовало 98 студентов.

На формирующем этапе эксперимента, проходившем с 2011/2012 по 2014/2015 учебные годы, проводилось обучение студентов по программе вариативного курса «Основы междисциплинарного проектирования» в соответствии с разработанными теоретическими положениями и методическими подходами, при этом использовались разработанные в рамках исследования сервисы (см. гл. 4).

По завершению обучения студенты выполняли итоговую контрольную работу (ИКР) и защищали индивидуальный проект.

Комиссия по защите проектов состояла из преподавателя и методиста с кафедры-исполнителя, где осуществляется подготовка будущих программистов в области разработки ИМО, и двух представителей из подразделения - заказчика ИМО.

Результаты выполнения ИКР представлены в таблице 29.

Таблица 29 - Результаты выполнения итоговой контрольной работы  
на формирующем этапе педагогического эксперимента

№ студента	Группа 1 2011/2012 уч. Год	Группа 2 2012/2013 уч. Год	Группа 3 2013/2014 уч. Год	Группа 4 2014/2015 уч. год
	Балл	Балл	Балл	Балл
1	60	60	60	60
2	59	60	60	60
3	59	59	60	60
4	58	58	59	59
5	58	57	59	59
6	57	57	59	58
7	56	57	58	58
8	56	56	58	57
9	55	56	58	55
10	53	55	57	54
11	51	54	57	54
12	51	54	57	54
13	50	53	56	53
14	50	52	55	53
15	49	50	55	52
16	49	49	54	52
17	46	48	53	51
18	45	46	52	51
19	43	44	50	50
20	39	43	50	50
21	38	41	49	49
22		36	49	49
23		35	48	44
24			45	44
25			44	39
26			44	
27			43	
28			39	
29			38	

Результаты защиты междисциплинарных проектов представлены в табл. 30.

Таблица 30 - Результаты защиты междисциплинарных проектов  
на формирующем этапе педагогического эксперимента

№ студента	Группа 1 2011/2012 уч. Год	Группа 2 2012/2013 уч. Год	Группа 3 2013/2014 уч. год	Группа 4 2014/2015 уч. Год
	Балл	Балл	Балл	Балл
1	7	7	7	7
2	7	7	7	7
3	6	6	7	7
4	6	6	6	7
5	5	5	6	6
6	5	5	6	6
7	5	5	6	6
8	5	5	6	6
9	5	5	6	6
10	5	5	6	6
11	5	4	5	5
12	4	4	5	5
13	4	4	5	5
14	4	4	5	5
15	4	4	5	5
16	4	3	5	4
17	4	3	4	4
18	3	3	4	4
19	3	3	4	4
20	1	2	4	4
21	1	2	4	3
22		1	3	2
23		0	3	2
24			3	1
25			2	0
26			2	
27			1	
28			1	
29			0	

На заключительном этапе проводилась статистическая обработка результатов эксперимента.

1. Основываясь на том, что экспериментальные группы формировались по единым правилам, была выдвинута нулевая статистическая гипотеза  $H_0(1)$  о том, что все четыре выборки, полученные по результатам анкетирования, являются однородными. Гипотеза  $H_0(1)$  проверялась на уровне значимости  $\alpha=0,05$  по ранговому критерию Крускала – Уоллиса на равенство медиан

сравниваемых выборок. Статистика критерия, рассчитывалась по формуле [121, 324, 144, 147]:

$$H_{\text{выборочная}} = \frac{12}{N \cdot (N + 1)} \cdot \sum_{i=1}^k n_i \cdot \left( \bar{R}_i - \frac{N + 1}{2} \right)^2, \text{ где}$$

$k$  – количество выборок,

$n_i$  – объем  $i$ -й выборки;

$$N = \sum_{i=1}^4 n_i = 21 + 23 + 29 + 25 = 98 \quad ; \quad \bar{R}_i = \frac{1}{n_i} \cdot R_i; \quad R_i = \sum_{j=1}^N R_{ij};$$

$R_{ij}$  – ранг  $j$ -го элемента вариационного ряда  $i$ -й выборки.

Применение статистики Крускала-Уоллиса требует объединения четырех рассматриваемых выборок, представленных в таблице 28 в одну, сортировки её элементов по возрастанию и присвоению им рангов. Далее рассчитываем сумму  $R_j$  рангов каждой выборки объемом  $n_i$  и вычисляем статистику  $H_{\text{выб.}}$ .

Далее находим  $H_{\text{кр.}} = \chi^2(\alpha, k-1)$  для  $k \leq 4$  и  $n_j \leq 5$  по специальной таблице для малых  $k$  и  $n_j$ . Гипотеза  $H_0$  принимается, если  $H_{\text{выб.}} \leq H_{\text{кр.}}$ .

Если  $n_j > 5$ , то требуется аппроксимация статистики Крускала – Уоллиса.

Если есть группы повторяющихся рангов, то требуется вычисление модифицированной статистики.

На основании данных таблицы 28 выполним все необходимые расчеты.

$$N = \sum_{i=1}^4 n_i = 21 + 23 + 29 + 25 = 98$$

Ранжируем совместно все баллы  $x_{ij}$

( $i$ - номер выборки). Результат этого шага представлен в таблице 31.

Таблица 31 – Объединенная выборка результатов анкетирования

Балл	35	35	36	36	37	37	37	37	37	37	37	37	38	38
Ранг	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Балл	38	38	38	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	39
Ранг	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Балл	39	39	39	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	41
Ранг	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Балл	41	41	41	41	41	41	41	42	42	42	42	42	43	43
Ранг	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Балл	43	43	43	44	44	44	44	44	44	44	45	45	45	45
Ранг	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Балл	46	46	46	46	46	46	47	47	47	47	47	47	48	48
Ранг	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Балл	48	48	48	49	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Ранг	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98

На основании данных таблицы 31 составим таблицу 32, в которой  $R_{ij}$  – ранг  $j$ -го балла в  $i$ -ой выборке. Совпадающие баллы усредним.

Таблица 32 – Значения выборочных баллов и их рангов по результатам анкетирования

I	X <sub>ij</sub>	R <sub>ij</sub>	I	X <sub>ij</sub>	R <sub>ij</sub>	i	X <sub>ij</sub>	R <sub>ij</sub>	i	X <sub>ij</sub>	R <sub>ij</sub>
1	35	1,5	2	39	27	2	42	52	3	46	73,5
2	35	1,5	2	39	27	3	42	52	1	47	79,3
1	36	3,5	3	39	27	4	42	52	1	47	79,3
2	36	3,5	3	39	27	4	42	52	2	47	79,3
1	37	8,5	3	39	27	1	43	57	2	47	79,3
1	37	8,5	4	39	27	2	43	57	3	47	79,3
2	37	8,5	1	40	36,5	4	43	57	4	47	79,3
2	37	8,5	1	40	36,5	4	43	57	1	48	85
2	37	8,5	2	40	36,5	4	43	57	3	48	85
3	37	8,5	2	40	36,5	1	44	63	4	48	85
3	37	8,5	3	40	36,5	1	44	63	4	48	85
4	37	8,5	3	40	36,5	2	44	63	4	48	85
1	38	17,5	4	40	36,5	2	44	63	3	49	88
2	38	17,5	4	40	36,5	3	44	63	1	50	93,5
2	38	17,5	4	40	36,5	3	44	63	2	50	93,5
3	38	17,5	4	40	36,5	3	44	63	2	50	93,5
3	38	17,5	1	41	45,5	1	45	68,5	3	50	93,5
3	38	17,5	1	41	45,5	2	45	68,5	3	50	93,5
3	38	17,5	3	41	45,5	3	45	68,5	3	50	93,5
3	38	17,5	3	41	45,5	4	45	68,5	4	50	93,5
4	38	17,5	3	41	45,5	1	46	73,5	4	50	93,5
4	38	17,5	4	41	45,5	2	46	73,5	4	50	93,5
1	39	27	4	41	45,5	2	46	73,5	4	50	93,5
1	39	27	4	41	45,5	3	46	73,5			
2	39	27	1	42	52	3	46	73,5			

По данным таблицы 32 вычислим  $R_i$  и  $\bar{R}_i$ :

$$R_1 = \sum_{j=1}^{98} R_{1j}$$

$$R_{1j} = 1,5 + 3,5 + 8,5 + 8,5 + 17,5 + 27 + 27 + 36,5 + 36,5 + 45,5 + 45,5 + 52 + 57 + 63 + 63 + 68,5 + 73,5 + 79,5 + 79,5 + 85 + 93,5 = 972$$

$$\bar{R}_1 = \frac{972}{21} = 46,28$$

$$R_2 = \sum_{j=1}^{98} R_{2j}$$

$$R_{2j} = 1,5 + 3,5 + 8,5 + 8,5 + 8,5 + 17,5 + 17,5 + 27 + 27 + 27 + 36,5 + 36,5 + 52 + 57 + 63 + 63 + 68,5 + 73,5 + 73,5 + 79,3 + 79,3 + 93,5 + 93,5 = 1016$$

$$\bar{R}_2 = \frac{1016}{23} = 44,17$$

$$R_3 = \sum_{j=1}^{98} R_{3j}$$

$$R_{3j} = 8,5 + 8,5 + 17,5 + 17,5 + 17,5 + 17,5 + 17,5 + 27 + 27 + 27 + 36,5 + 36,5 + 45,5 + 45,5 + 45,5 + 52 + 63 + 63 + 63 + 68,5 + 73,5 + 73,5 + 73,5 + 79,3 + 85 + 88 + 93,5 + 93,5 + 93,5 = 1458$$

$$\bar{R}_3 = \frac{1458}{29} = 50,27$$

$$R_4 = \sum_{j=1}^{98} R_{4j}$$

$$R_{4j} = 8,5 + 17,5 + 17,5 + 27 + 36,5 + 36,5 + 36,5 + 36,5 + 45,5 + 45,5 + 45,5 + 52 + 52 + 57 + 57 + 57 + 68,5 + 79,3 + 85 + 85 + 85 + 50 + 50 + 50 + 50 = 1405$$

$$\bar{R}_4 = \frac{1405}{25} = 56,2$$

Подставим найденные значения  $\bar{R}_i$  в выражение для вычисления статистики Крускала-Уоллиса:



$$\begin{aligned}
H_{\text{выб.}} &= \frac{12}{98 \cdot 99} \cdot (21(46,28 - 49,5)^2 + 23(44,17 - 49,5)^2 + \\
&+ 29(50,27 - 49,5)^2 + 25(56,2 - 49,5)^2) = \\
&= 0,0012 \cdot (217,77 + 653,2 + 17,11 + 1122,5) = 0,0012 \cdot 2010,58 = 2,41
\end{aligned}$$

В случае применения статистики Крускала-Уоллиса, если  $n_i \geq 5$  (у нас  $n_1 = 21$ ;  $n_2 = 23$ ;  $n_3 = 29$ ;  $n_4 = 25$ ), требуется аппроксимация [144; 147].

Аппроксимация по Крускалу-Уоллису определяется следующим образом:

$$\begin{aligned}
F &= \frac{H(M - k + 1)}{(k - 1)(M - H)}, \text{ где} \\
M &= \frac{N^3 - \sum_{i=1}^k n_i^3}{N \cdot (N + 1)}; \\
\nu_1 &= (k - 1) \frac{(k - 1)(M - k + 1) - V}{\frac{1}{2}MV}; \\
\nu_2 &= \frac{(M - k + 1)}{k - 1} \nu_1; \\
V &= 2(k - 1) - \frac{2[3k^2 - 6k + N(2k^2 - 6k + 1)]}{5N(N + 1)} - \frac{6}{5} \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i}
\end{aligned}$$

Тогда статистика  $F$  будет иметь  $F$ -распределение с  $\nu_1$  и  $\nu_2$  степенями свободы.

Вычислим аппроксимацию Крускала-Уоллиса:

$$\begin{aligned}
M &= \frac{98^3 - (21^3 + 23^3 + 29^3 + 25^3)}{98 \cdot 99} = \frac{879750}{9702} \approx 91 \\
V &= 2 \cdot 3 - \frac{2 \cdot (3 \cdot 4 - 6 \cdot 4 + 98 \cdot (2 \cdot 4 - 6 \cdot 4 + 1))}{5 \cdot 98 \cdot 99} - \frac{6}{5} \left( \frac{1}{21} + \frac{1}{23} + \frac{1}{29} + \frac{1}{25} \right) = \\
&= 6 - \frac{1616}{48510} - 0,199 \approx 6
\end{aligned}$$

$$v_1 = 3 \cdot 2 \cdot \frac{(3 \cdot 88 - 6)}{91 \cdot 6} = 2,8$$

$$v_2 = \frac{88}{3} \cdot 2,8 = 82$$

$$F_{\text{выб.}} = \frac{2,41 \cdot 88}{3 \cdot 93,41} = 0,756$$

Учитывая, что у нас было  $q=15$  групп с совпадающими рангами ( $t_1=2$ ;  $t_2=2$ ;  $t_3=8$ ;  $t_4=10$ ;  $t_5=9$ ;  $t_6=10$ ;  $t_7=8$ ;  $t_8=5$ ;  $t_9=5$ ;  $t_{10}=7$ ;  $t_{11}=4$ ;  $t_{12}=6$ ;  $t_{13}=6$ ;  $t_{14}=5$ ;  $t_{15}=10$ ) найдем модифицированную статистику Крускала-Уоллиса по формуле:

$$H_{\text{выч.}}^* = H \left[ 1 - \left( \sum_{j=1}^q \frac{T_j}{N^3 - N} \right) \right]^{-1}$$

где  $T_j = t_{j3} - t_j$ ;  $t_j$  – размер  $j$ -ой группы одинаковых рангов,  $q$  – количество групп одинаковых рангов.

При  $n_i \geq 20$  (это наш случай) справедлива аппроксимация распределения статистики  $H$   $\chi^2$  –распределением с  $f=k-1$  степенями свободы, т.е. нулевая гипотеза отклоняется, если  $H^* \geq \chi^2_{\alpha}(k-1)$ .

Вычислим модифицированную статистику  $H^*$ .

$$H_{\text{выч.}}^* = 0,756 (1-E)-1,$$

$$\text{где } E = \sum_{j=1}^q \frac{T_j}{N^3 - N} = \sum_{j=1}^{15} \frac{T_j}{N^3 - N},$$

$$T_1 = t_{13} - t_1 = 8-2=6;$$

$$T_2 = t_{23} - t_2 = 8-2=6;$$

$$T_3 = t_{33} - t_3 = 512-8=504;$$

$$T_4 = t_{43} - t_4 = 1000-10=990;$$

$$T_5 = t_{53} - t_5 = 93 - 9=720;$$

$$T_6 = t_{63} - t_6 = 103 -10=990;$$

$$T_7 = t_{73} - t_7 = 83 - 8=504;$$

$$T_8 = t_{83} - t_8 = 53 - 5=120;$$

$$T_9 = t_{93} - t_9 = 53 - 5=120;$$

$$T_{10} = t_{103} - t_{10} = 73 - 7 = 336;$$

$$T_{11} = t_{113} - t_{11} = 43 - 4 = 60;$$

$$T_{12} = t_{123} - t_{12} = 63 - 6 = 210;$$

$$T_{13} = t_{133} - t_{13} = 63 - 6 = 210;$$

$$T_{14} = t_{143} - t_{14} = 53 - 5 = 120;$$

$$T_{15} = t_{153} - t_{15} = 103 - 10 = 990.$$

$$E = \frac{1}{941094} (6 + 6 + 504 + 990 + 720 + 990 + 504 + 120 + \\ + 120 + 336 + 60 + 210 + 210 + 120 + 990) = 6,2 \cdot 10^{-3}$$

$$H_{\text{выч}}^* = 0,756 \cdot (1 - 6,2 \cdot 10^{-3})^{-1} = \frac{0,756}{0,9938} = 0,76$$

Табличное значение  $\chi^2$  для уровня значимости  $\alpha=0,05$  при числе степеней свободы  $k-1=3$  составляет 7,8.

Если  $H_{\text{выч}}^* < \chi^2_{\text{табл.}}$  ( $0,76 < 7,8$ ), то принимается в качестве правдоподобной нулевая гипотеза о равенстве медиан исследуемых выборок, что означает, что выборки с результатами анкетирования однородны.

Основываясь на результатах проверки гипотезы  $H_0(1)$ , была выдвинута нулевая статистическая гипотеза  $H_0(2)$  о равенстве дисперсий исходных выборок с результатами анкетирования. Гипотеза  $H_0(2)$  проверялась на уровне значимости  $\alpha=0,05$  по критерию Бартлетта для сравнения дисперсий нескольких выборок, имеющих разные объемы [147, 253].

В табл. 33 представлены дисперсии исходных выборок.

Таблица 33 – Значения дисперсий исходных выборок результатов анкетирования (по данным табл. 28)

Номер выборки $i$	Длина выборки $n_i$	Дисперсия выборки $D_i$
1	21	$D_1 = 18,13$
2	23	$D_2 = 20,58$
3	29	$D_3 = 18,89$
4	25	$D_4 = 18,32$

Значение статистики Бартлета определяется по формуле [259]:

$B_{\text{выб.}} = V/C$ , где

$$V = 2,3026 \cdot \left( N^* \cdot \lg D - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \cdot \lg D_i \right),$$

$$C = 1 + \frac{1}{3 \cdot (k-1)} \cdot \left( \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i - 1} - \frac{1}{N^*} \right),$$

$$D = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) D_i}{N^*},$$

$$N^* = \left( \sum_{i=1}^k n_i \right) - k$$

Вычислим  $N^* = 98 - 4 = 94$ ,  $k = 4$

$$D = \frac{20 \cdot 18,13 + 22 \cdot 20,58 + 28 \cdot 18,89 + 24 \cdot 18,32}{94} = 18,98$$

$$V = 2,3026 \cdot (94 \cdot \lg(18,98) - 20 \cdot \lg(18,14) + 22 \cdot \lg(20,58) + 28 \cdot \lg(18,89) + 24 \cdot \lg(18,32)) = 0,107$$

$$C = 1 + \frac{1}{3 \cdot 3} \left( \left( \frac{1}{20} - \frac{1}{94} \right) + \left( \frac{1}{22} - \frac{1}{94} \right) + \left( \frac{1}{28} - \frac{1}{94} \right) + \left( \frac{1}{24} - \frac{1}{94} \right) \right) = 1,014$$

$$B_{\text{выб.}} = \frac{0,107}{1,014} = 0,105$$

Сравниваем вычисленное значение критерия Бартлета с критическим значением, взятым из таблицы распределения  $\chi^2$  в соответствии с уровнем значимости  $\alpha = 0,05$  и числом степеней свободы  $\nu = k - 1 = 3$ . Оно составляет 7,8.

Так как вычисленное значение статистики Бартлета меньше табличного ( $0,105 < 7,8$ ), то проверяемую гипотезу о том, что дисперсии выборок с результатами анкетирования являются однородными, можно принять за правдоподобную на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  и числе степеней свободы  $k = 3$ .

Основываясь на правдоподобности гипотез  $H_0(1)$  и  $H_0(2)$ , была выдвинута нулевая статистическая гипотеза  $H_0(3)$  об однородности выборок с результатами анкетирования (табл. 34), которая проверялась по критерию согласия Пирсона  $\chi^2$  [244; 253].

Таблица 34 – Результаты анкетирования студентов в группах 1, 2, 3 и 4

Результаты анкетирования					
Уровень (баллы)	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Всего по уровню
Низкий (35-38)	5	7	7	3	22
Средний (39-42)	7	6	9	10	32
Базовый (43-46)	5	6	7	4	22
Высокий (47-50)	4	4	6	8	22
Всего студентов	21	23	29	25	98

Значение статистики  $\chi^2$  вычисляли по формуле:

$$\chi^2_{\text{выч.}} = n \cdot \left( \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \frac{n_{ij}^2}{n_i \cdot n_j} - 1 \right),$$

где  $n$  – общий объем выборки ( $n=98$ );

$k$  – число уровней результатов анкетирования,  $k=4$ ;

$l$  – количество групп ( $l=4$ );

$i$  – номер группы ( $i=1, 2, 3, 4$ );

$j$  – номер уровня ( $j=1, 2, 3, 4$ );

$n_i$  – число студентов  $i$ -ой группы, прошедших анкетирование;

$n_j$  – число студентов, выполнивших анкетирование на  $j$ -м уровне;

$n_{ij}$  – число студентов  $i$ -й группы, выполнивших анкетирование на  $j$ -м уровне.

Для проверки правдоподобности гипотезы  $H_0(3)$  была вычислена статистика критерия  $\chi^2$  по результатам анкетирования, представленным в табл. 34. Матрица результатов анкетирования состоит из  $n=4$  строк и  $m=4$  столбцов.

Тогда число степеней свободы для данного случая будет составлять  $k=(n-1) \cdot (m-1)-1=3 \cdot 3-1=8$ .

$$\begin{aligned} \chi^2 = & 98 \cdot \left( \frac{5^2}{21 \cdot 22} + \frac{7^2}{21 \cdot 32} + \frac{5^2}{21 \cdot 22} + \frac{4^2}{21 \cdot 22} + \frac{7^2}{23 \cdot 22} + \frac{6^2}{23 \cdot 32} + \frac{6^2}{23 \cdot 22} + \right. \\ & + \frac{4^2}{23 \cdot 22} + \frac{7^2}{29 \cdot 22} + \frac{9^2}{29 \cdot 32} + \frac{7^2}{29 \cdot 22} + \frac{6^2}{29 \cdot 22} + \frac{3^2}{25 \cdot 22} + \frac{10^2}{25 \cdot 32} + \\ & \left. + \frac{4^2}{25 \cdot 22} + \frac{8^2}{25 \cdot 22} - 1 \right) = 4,74 \end{aligned}$$

Вычисленное значение статистики  $\chi^2$  Пирсона составило 4,74.

Табличное значение критерия при  $k=8$  равно  $\chi^2_{0,05} = 15,5$ . Поскольку вычисленное значение статистики Пирсона меньше табличного значения ( $4,74 < 15,5$ ), можно принять гипотезу  $H_0(3)$  об однородности выборок с результатами анкетирования в качестве правдоподобной на уровне значимости  $\alpha=0,05$  и числе степеней свободы  $k=8$ .

2. Основываясь на правдоподобности нулевых статистических гипотез  $H_0(1)$ ,  $H_0(2)$ ,  $H_0(3)$ , а также на том, что в эксперименте участвовали студенты, успешно справившиеся с анкетированием в начале обучения, была выдвинута нулевая статистическая гипотеза  $H_0(4)$  об однородности выборок с результатами выполнения итоговой контрольной работы (ИКР) (табл.35) которая проверялась по критерию согласия Пирсона  $\chi^2$  [244; 253].

Итоговая контрольная работа состояла из 60 заданий. Если студент правильно ответил меньше, чем на 42 задания (70% по В.П. Беспалько [22]), это соответствовало низкому уровню знаний и умений. Среднему уровню знаний и умений соответствовала оценка за ИКР, лежащая в интервале от 43 до 48 баллов. Базовому уровню знаний и умений соответствовала оценка за ИКР, лежащая в интервале от 49 до 54 баллов. Высокому уровню знаний и умений соответствовала оценка за ИКР, лежащая в интервале от 55 до 60 баллов.

Таблица 35 – Результаты выполнения итоговой контрольной работы студентами в группах 1, 2, 3 и 4

Результат выполнения ИКР					
Уровень знаний и умений (баллы)	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Всего по уровню
Низкий <42	2	3	2	1	8
Средний (43-48)	3	4	5	2	14
Базовый (49-54)	7	6	7	13	33
Высокий (55-60)	9	10	15	9	43
Всего студентов	21	23	29	25	98

Для статистического анализа результатов выполнения итоговой контрольной работы была применена статистика Пирсона  $\chi^2$  на уровне значимости  $\alpha=0,05$ . Значение статистики Пирсона вычислялось по формуле

$$\chi^2_{\text{выч.}} = n \cdot \left( \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \frac{n_{ij}^2}{n_i \cdot n_j} - 1 \right),$$

где  $n$  – общий объем выборки ( $n=98$ );

$k$  – число уровней выполнения ИКР,  $k=4$ ;

$l$  – количество групп ( $l=4$ );

$i$  – номер группы ( $i=1, 2, 3, 4$ );

$j$  – номер уровня ( $j=1, 2, 3, 4$ );

$n_i$  – число студентов  $i$ -ой группы, выполнивших ИКР;

$n_j$  – число студентов, выполнивших ИКР на  $j$ -м уровне;

$n_{ij}$  – число студентов  $i$ -й группы, выполнивших ИКР на  $j$ -м уровне.

$$\begin{aligned} \chi^2 = 98 \cdot \left( \frac{2^2}{21 \cdot 8} + \frac{3^2}{21 \cdot 14} + \frac{7^2}{21 \cdot 33} + \frac{9^2}{21 \cdot 43} + \frac{3^2}{23 \cdot 8} + \frac{4^2}{23 \cdot 14} + \frac{6^2}{23 \cdot 33} + \right. \\ \left. + \frac{10^2}{23 \cdot 43} + \frac{2^2}{29 \cdot 8} + \frac{5^2}{29 \cdot 14} + \frac{7^2}{29 \cdot 33} + \frac{15^2}{29 \cdot 43} + \frac{1^2}{25 \cdot 8} + \frac{2^2}{25 \cdot 14} + \right. \\ \left. + \frac{13^2}{25 \cdot 33} + \frac{9^2}{25 \cdot 43} - 1 \right) = 6,2 \end{aligned}$$

Вычисленное значение статистики согласия Пирсона  $\chi^2$  составило 6,2. Табличное значение критерия Пирсона, определенное на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  при  $k=(n-1) \cdot (m-1)-1=3 \cdot 3-1=8$ , оказалось равным  $\chi^2 = 15,5$ . Поскольку вычисленное значение критерия Пирсона меньше табличного значения, можно принять гипотезу  $H_0(4)$  об однородности выборок с результатами выполнения ИКР в качестве правдоподобной на уровне значимости  $\alpha=0,05$  и числе степеней свободы  $k=8$  и объединить данные четырех выборок с результатами выполнения итоговой контрольной работы в одну. Анализ данных объединенной выборки показал, что из 98 студентов 43 студента освоили вариативный курс по «Основам междисциплинарного проектирования» на высоком уровне, 33 студента – на базовом уровне, 14 студентов – на среднем уровне, 8 студентов освоили курс по выбору на низком уровне.

Полученная частная эмпирическая оценка теоретических знаний и умений в области разработки ИМО  $O_{\text{зиу}}$  позволяет констатировать, что знания и умения большинства студентов (76 человек) экспериментальной группы после освоения вариативного курса «Основы междисциплинарного проектирования» соответствуют высокому и базовому уровням (77%).

3. Основываясь на правдоподобности нулевых статистических гипотез  $H_0(1)$ ,  $H_0(2)$ ,  $H_0(3)$  и  $H_0(4)$ , была выдвинута нулевая статистическая гипотеза  $H_0(5)$  об однородности четырех групп по результатам защиты проектов.

В табл. 36 представлены эмпирические оценки  $O_{\text{ОПзиу}}$  по результатам защиты междисциплинарных проектов в группах 1, 2, 3 и 4, выставленные комиссией, принимавшей защиту проектов. Гипотеза  $H_0(5)$  проверялась по критерию согласия Пирсона  $\chi^2$  [244, 253]. Поскольку каждый уровень оценки опыта представляет собой интервал, то для повышения точности расчета критерия Пирсона внутри каждого интервала были выделены подуровни, соответствующие нижней и верхней границе интервала. Таким образом, было



Таблица 36 – Результаты защиты междисциплинарных проектов студентами в группах 1, 2, 3 и 4

Результат защиты проекта						
Уровень		Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Всего по уровню
[0,1] низкий	0	0	1	1	1	3
	1	1	1	2	1	5
[2,3] средний	2	1	2	2	2	7
	3	2	4	3	1	10
[4,5] базовый	4	6	5	5	5	21
	5	7	6	6	5	24
[6,7] высокий	6	2	2	7	6	17
	7	2	2	3	4	11
Всего студентов		21	23	29	25	98

получено 8 уровней сформированности опыта в области разработки междисциплинарных проектов. Матрица результатов защиты междисциплинарного проекта состоит из 8 строк ( $n=8$ ) и 4 столбцов ( $m=4$ ).

Тогда число степеней свободы для данного случая будет составлять

$$k = (n-1) \cdot (m-1) - 1 = 7 \cdot 3 - 1 = 20.$$

Значение статистики Пирсона  $\chi^2$  вычисляли по формуле:

$$\chi^2_{\text{выч.}} = n \cdot \left( \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \frac{n_{ij}^2}{n_i \cdot n_j} - 1 \right),$$

где  $n$  – общий объем выборки ( $n=98$ );

$k$  – число уровней сформированности опыта в области разработки междисциплинарного проекта,  $k=8$ ;

$l$  – количество групп ( $l=4$ );

$i$  – номер группы ( $i=1, 2, 3, 4$ );

$j$  – номер уровня ( $j=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ );

$n_i$  – число студентов, достигших  $i$ -го уровня сформированности опыта в области разработки проектов;

$n_j$  – число студентов, достигших  $j$ -го уровня сформированности опыта в области разработки проектов;

$n_{ij}$  – число студентов  $i$ -й группы, достигших  $j$ -го уровня сформированности опыта в области разработки проектов.

$$\begin{aligned} \chi^2 = 98 \cdot & \left( \frac{1^2}{21 \cdot 5} + \frac{1^2}{21 \cdot 7} + \frac{2^2}{21 \cdot 10} + \frac{6^2}{21 \cdot 21} + \frac{7^2}{21 \cdot 24} + \frac{2^2}{21 \cdot 17} + \frac{2^2}{21 \cdot 11} + \right. \\ & + \frac{1^2}{23 \cdot 3} + \frac{1^2}{23 \cdot 5} + \frac{2^2}{23 \cdot 7} + \frac{4^2}{23 \cdot 10} + \frac{5^2}{23 \cdot 21} + \frac{6^2}{23 \cdot 24} + \frac{2^2}{23 \cdot 17} + \\ & + \frac{2^2}{23 \cdot 11} + \frac{1^2}{29 \cdot 3} + \frac{2^2}{29 \cdot 5} + \frac{2^2}{29 \cdot 7} + \frac{3^2}{29 \cdot 10} + \frac{5^2}{29 \cdot 21} + \frac{6^2}{29 \cdot 24} + \\ & + \frac{7^2}{29 \cdot 17} + \frac{3^2}{29 \cdot 11} + \frac{1^2}{25 \cdot 3} + \frac{1^2}{25 \cdot 5} + \frac{2^2}{25 \cdot 7} + \frac{1^2}{25 \cdot 10} + \frac{5^2}{25 \cdot 21} + \\ & \left. + \frac{5^2}{25 \cdot 24} + \frac{6^2}{25 \cdot 17} + \frac{4^2}{25 \cdot 11} - 1 \right) = 9,2 \end{aligned}$$

Вычисленное значение критерия  $\chi^2$  Пирсона составило 9,2. Табличное значение критерия при  $k=20$  равно  $\chi^2_{20,05} = 31,4$ . Вычисленное значение критерия Пирсона меньше табличного, что позволяет принять гипотезу  $H_0(5)$  в качестве правдоподобной и объединить данные четырех выборок с результатами защиты междисциплинарных проектов в одну. Ее анализ показал, что из 98 студентов 28 человек защитили междисциплинарный проект на высоком уровне, 45 человек – на базовом уровне, 17 студентов – на среднем уровне и 8 студентов защитили междисциплинарный проект на низком уровне.

Основываясь на правдоподобности нулевых статистических гипотез  $H_0(1)$ ,  $H_0(2)$ ,  $H_0(3)$ ,  $H_0(4)$  и  $H_0(5)$  была составлена поименная выборка студентов четырех экспериментальных групп, включающая в себя данные о результатах выполнения итоговой контрольной работы по вариативному курсу «Основы междисциплинарного проектирования» и защиты проектов, выполненных в рамках междисциплинарного проектирования, представленная в Приложении 2.

Анализ поименной выборки показал, что из 98 студентов, участвовавших в эксперименте 48 студентов достигли базового и 18 студентов – высокого уровня сформированности компетентности в области разработки ИМО, что в сумме составляет 66 студентов (67%), достигших в результате

освоения вариативного курса «Основы междисциплинарного проектирования» высокого и базового уровней сформированности компетентности в области разработки ИМО, что составляет большинство и позволяет принять гипотезу исследования как правдоподобную.

## **Выводы главы 5**

В главе описан педагогический эксперимент по оценке достигнутых студентами в результате обучения уровней сформированности компетентности в области разработки информационно-методического обеспечения (ИМО), который проводился на базе департамента менеджмента и информатики в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный экономический университет» в период с 2011/2012 по 2014/2015 учебные годы. При проведении педагогического эксперимента был использован уровневый подход к эмпирической оценке сформированности компетентности студента в области разработки ИМО.

Обосновано, что для оценки уровня сформированности компетентности будущего программиста в области разработки ИМО надо получить две частные эмпирические оценки: эмпирическая оценка имеющихся у студента знаний и умений в области разработки ИМО и эмпирическая оценка имеющегося у студента опыта применения знаний и умений в области разработки ИМО.

Знания и умения в области разработки ИМО оценивались по результатам выполнения итоговой контрольной работы.

Наличие опыта в области разработки ИО оценивалось по результатам защиты проектов, выполненных в рамках междисциплинарного проектирования.

Для проверки уровня необходимых для участия в педагогическом эксперименте знаний была разработана анкета, содержащая теоретические вопросы по основным учебным дисциплинам. К участию в эксперименте допускались лица, правильно ответившие на не менее 70% вопросов.

Педагогический эксперимент проводился в 3 этапа: констатирующий, формирующий и заключительный.

На констатирующем этапе формировались экспериментальные учебные группы на основе результатов анкетирования (4 группы).

На формирующем этапе эксперимента проводилось обучение студентов по программе вариативного курса «Основы междисциплинарного проектирования». По завершению обучения студенты выполняли итоговую контрольную работу (ИКР) и защищали индивидуальный проект.

На заключительном этапе проводилась статистическая обработка результатов эксперимента.

Доказательство однородности исходных групп по результатам анкетирования использовались: ранговый критерий Крускала – Уоллиса для определения равенства медиан сравниваемых выборок, критерий Бартлетта для сравнения дисперсий нескольких выборок, имеющих разные объемы и критерий согласия Пирсона, которые подтвердили правдоподобность гипотезы об однородности выборок с результатами анкетирования.

Далее проверялась гипотеза об однородности выборок с результатами выполнения итоговой контрольной работы, правдоподобность которой была доказана по критерию согласия Пирсона, что позволило объединить данные четырех выборок с результатами выполнения итоговой контрольной работы в одну. Анализ данных объединенной выборки показал, что из 98 студентов, участвовавших в эксперименте, 43 студента освоили вариативный курс по «Основам междисциплинарного проектирования» на высоком уровне, 33 студента – на базовом уровне, 14 студентов – на среднем уровне, 8 студентов освоили курс по выбору на низком уровне.

Полученная оценка теоретических знаний и умений в области разработки ИМО позволила констатировать, что знания и умения большинства студентов (76 человек) экспериментальной группы после освоения вариативного курса «Основы междисциплинарного проектирования» соответствуют высокому и базовому уровням (77%).

Гипотеза об однородности четырех групп по результатам защиты проектов проверялась по критерию согласия Пирсона, и также была признана правдоподобной, что позволило объединить данные четырех выборок с результатами защиты междисциплинарных проектов в одну. Ее анализ показал, что из 98 студентов 28 человек защитили междисциплинарный проект на высоком уровне, 45 человек – на базовом уровне, 17 студентов – на среднем уровне и 8 студентов защитили междисциплинарный проект на низком уровне.

Полученные результаты позволили составить поименную выборку студентов четырех экспериментальных групп, включающую данные о результатах выполнения итоговой контрольной работы и результаты защиты проектов, выполненных в рамках междисциплинарного проектирования, анализ которой показал, что из 98 студентов, участвовавших в эксперименте 48 человек достигли базового и 18 человек – высокого уровня сформированности компетентности в области разработки ИМО, что в сумме составляет 66 студентов (67%), что составляет большинство и позволило принять гипотезу исследования как правдоподобную.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Анализ современного состояния подготовки программистов и научно-методических исследований по реализации возможностей ИКТ в учебном процессе вуза позволил констатировать, что:

- подготовка программистов, в основном, ориентирована на формирование и совершенствование знаний и умений в области программирования для решения прикладных задач (математических, экономических, инженерных и пр.);

- недостаточное внимание уделяется подготовке к педагогической деятельности, регламентированной ФГОС ВО;

- учебный процесс недостаточно обеспечивается учебно-методическими материалами, направленными на формирование проектировочных умений будущих программистов в области разработки ИМО ОП;

- учебный процесс в вузе не обеспечивается на должном уровне учебными материалами, в которых должны оперативно отражаться изменения, происходящие в науке, технике, технологиях, в законодательной базе экономики и образования;

- не сформулированы организационные требования к ИОС вуза, направленные на создание условий для более комфортного взаимодействия пользователей информационной системы при разработке и использовании ИМО ОП вуза;

- недостаточное внимание уделяется вопросам информационного взаимодействия пользователей в ИОС вуза;

- не в полной мере реализуются возможности средств ИКТ для совершенствования системы менеджмента качества университета.

В результате проведенного анализа был сделан вывод о том, что в условиях цифровой трансформации образования необходимо совершенствовать подготовки будущих программистов в области разработки и использования информационно-методического обеспечения

образовательного процесса вуза на базе процессного подхода системы менеджмента качества.

В рамках исследования были обоснованы и сформулированы цель междисциплинарного проектирования: формирование профессиональной компетентности будущих программистов в области разработки информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза, направленного на развитие проектировочных умений и формирование опыта по оценке качества программных продуктов педагогического назначения. Разработаны принципы междисциплинарного проектирования:

- системности, предполагающий, что разработка междисциплинарных проектов определяется потребностями и характерными особенностями информатизации различных подразделений вуза и изучаемых предметных областей, требующих разработки разного рода ИМО ОП;

- инвариантности, предполагающий, что процесс разработки междисциплинарного проекта имеет инвариантный компонентный состав (целевой, организационный, методический, информационный, содержательный, технологический) и свои специфические особенности в зависимости от предметной области, для которой он создается;

- единства цели и направления деятельности, заключающийся в том, что руководитель с кафедры-исполнителя, и руководитель из подразделения-заказчика обеспечивают, создают и поддерживают условия для выполнения всех этапов разработки ИМО ОП в рамках научной деятельности кафедр, начиная с постановки задачи по разработке ИМО ОП и технологической составляющей интерфейса ИМО ОП и заканчивая этапом оформления результатов;

- профессиональной ориентации обучения, предполагающий формирование знаний, умений и опыта будущих программистов в процессе создания ИМО ОП на базе их профессиональной подготовки;

- добровольности, предполагающий, что изучением основ междисциплинарного проектирования ИМО ОП студент может заниматься на добровольной основе в рамках вариативного курса, желая совершенствовать свои навыки самообразования, самореализации личности и опыт в области будущей профессиональной деятельности;

- модификации, заключающийся в возможности корректировать компоненты ИМО ОП с целью оперативного отражения в них изменений, происходящих в законодательных базах образования и экономики, обществе, технике и технологиях.

В ходе исследования обоснованы и сформулированы педагогические требования к содержанию междисциплинарного проектирования (МДП) и технологические требования к его реализации. К числу *педагогических требований к содержанию* относятся:

- обеспечение сбора, передачи, продуцирования информации, отбор различных источников информации для восполнения недостающих знаний в процессе выполнения междисциплинарных проектов;

- анализ педагогической целесообразности применения тех или иных программных средств и языков программирования для реализации педагогических (или организационно-управленческих) целей в разрабатываемом ИМО ОП;

- выявление предметной области для разрабатываемого ИМО ОП;
- анализ соответствия содержания ИМО ОП ФГОС ВО;
- обеспечение компьютерной визуализации учебного материала и интерактивного взаимодействия участников процесса обучения;
- обеспечение регламентации самостоятельной работы студентов;
- обеспечение автоматизированного контроля знаний и умений студентов с возможностью последующего обучения по результатам контроля.

К числу *технологических требований к реализации МДП* относится:



- обеспечение возможности модифицировать ИМО ОП за счет размещения файлов контента вне скомпилированного исполняемого файла прикладной программы;

- обеспечение доступности ИМО ОП наличием интуитивно-понятного графического интерфейса и фреймового представления контента;

- реализация в ИМО ОП технологий мультимедиа, гипертекста и гипермедиа;

- обеспечение возможности публикации ИМО ОП в сети Интернет;

- обеспечение встраивания гиперссылок в тестирующие модули обучающих подпрограмм;

- обеспечение защиты ввода и изменения учебно-методического и контролирующего материала преподавателей и тестовых ответов студентов.

Обосновано, что содержание базовой подготовки будущих программистов расширяется за счет введения следующих позиций:

- основ проектирования для реализации в ИМО ОП необходимых методик преподавания;

- основ программирования в сочетании с современными технологиями;

- установление соответствия разработанного ИМО педагогическим и технологическим требованиям при организации учебного (или иного) процесса;

- знаний основ реализации педагогических целей использования ИМО в учебном процессе;

- знаний основных положений создания сценария обучения и проектирования контента;

- основ разработки прикладных программ для реализации содержательной и технологической составляющих контента и интерфейса ИМО ОП в соответствии с техническим заданием;

- знаний основных понятий системы менеджмента качества (процессный подход, документированная процедура и т.п.).

Разработано информационно-методическое содержание подготовки будущих программистов, в состав которого входят: вариативный курс «Основы междисциплинарного проектирования» (4 зачетных единицы, 144 часа); сервис АССОРНИ; сервис «Электронное портфолио студента»; сервис СЭМКОП.

Теоретически обоснованы и разработаны требования к формированию компетентности студентов в области создания и использования ИМО ОП. Обосновано содержание уровней знаний, умений и опыта (низкий, средний, базовый, высокий) будущего программиста в области разработки ИМО ОП.

На низком (репродуктивном) уровне студент должен *знать*:

- базовую терминологию понятийного аппарата междисциплинарного проектирования и этапы разработки междисциплинарного проекта;

- основные положения технического задания на разработку ИМО ОП;

*уметь*:

- реализовывать этапы междисциплинарного проектирования под руководством преподавателя в соответствии с техническим заданием при разработке ЭОР типовой структуры;

- разрабатывать ЭОР типовой структуры;

- решать стандартные ( типовые) задачи в процессе разработки ЭОР;

*иметь опыт*:

- разработки алгоритма создания ЭОР типовой (стандартной) структуры, его кодирования и отладки в соответствии с техническим заданием.

На среднем (адаптивном) уровне студент должен *знать*:

- требования к оформлению междисциплинарного проекта;

- начальные сведения о педагогико-эргономическом качестве образовательного ресурса;

*уметь*:

- самостоятельно реализовать этапы междисциплинарного проектирования ИМО ОП с расширенным функционалом;

- оценить качество ИМО ОП в соответствии с психолого-педагогическими, содержательно-методическими, дизайн-эргономическими, технико-технологическими требованиями;

- разработать алгоритм создания ИМО ОП с расширенным функционалом в соответствии с техническим заданием;

*иметь опыт:*

- разработки алгоритма, реализующего технологическую составляющую контента и интерфейса образовательного ресурса с расширенным функционалом, его кодировки и отладки;

- применения нестандартных алгоритмов при кодировании контента и интерфейса образовательного ресурса с расширенным функционалом, а также установления соответствия педагогико-эргономическим требованиям к образовательному ресурсу.

На базовом (эвристическом) уровне студент должен *знать:*

- основные понятия в области информатизации образования и СМК (процессный подход, документированная процедура, входные и выходные блоки процесса);

- требования к педагогико-эргономическому качеству ИМО ОП;

*уметь:*

- реализовать этапы МДП при включении в ЭОР материалов контролирующего, консультирующего и тренингового назначения, сформулировать этапы управления процессом разработки ИМО ОП;

- описать процесс в терминах СМК, разработать документированную процедуру СМК;

- самостоятельно разработать ИМО ОП;

- самостоятельно разработать алгоритм ИМО ОП по техническому заданию;

*иметь опыт:*

- подготовки инструкций пользователя для сопровождения ИМО ОП в учебном (или ином) процессе с учетом требований подразделения-заказчика в течение учебного года, представленных в презентации на защите ИМО ОП;

- установления соответствия разработанного ИМО ОП дизайн-эргономическим и технико-технологическим требованиям качества ИМО ОП, представленного в презентации на защите проекта.

На высоком (творческом) уровне студент должен *знать*:

- требования к содержательно-педагогическим характеристикам междисциплинарного проекта;

- методы оценки психолого-педагогического, содержательно-методического, дизайн-эргономического, технико-технологического качества ИМО ОП;

- технологии разработки ИМО ОП на языках программирования высокого уровня;

*уметь*:

- реализовать этапы МДП для создания многоуровневой иерархии содержания учебного курса с включением графических и/или музыкальных фрагментов в ИМО ОП, организовать веб-ссылки по дополнительному учебному материалу;

- оценить педагогико-эргономическое качество ИМО ОП;

- разработать документированную процедуру СМК для управления процессом разработки ИМО ОП;

*иметь опыт*:

- разработки методической документации для сопровождения ИМО ОП в учебном (или ином) процессе в ИОС вуза;

- консультирования преподавателей или иных потенциальных пользователей по использованию ИМО ОП в ИОС вуза, оформления результатов своей деятельности.

В результате проведенного исследования обоснована необходимость разработки документированных процедур СМК для управления процессами:

- разработки ЭОР;
- оценки качества учебно-методического комплекса дисциплины;
- формирования знаний, умений и опыта в исследовательской работе студентов;
- контроля и фиксации учебных, научных достижений и показателей здорового образа жизни студентов;
- мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса (студентов, преподавателей, работодателей).

Определено, что разработанные документированные процедуры СМК вуза позволяют управлять процессами:

- разработки ЭОР и учебно-методических комплексов вузовских дисциплин;
- мониторингом удовлетворенности качеством образовательного процесса его участников (студентов, преподавателей, работодателей);
- формированием проектировочных умений студентов в ходе исследовательской работы;
- формированием электронного портфолио студента.

Обосновано, что применение документированных процедур в структуре СМК вуза способствует её развитию в целом и ориентированно на сбор достоверных и точных данных для оценки эффективности её функционирования, а также поиска возможностей ее улучшения и уточнения структуры информационного взаимодействия сотрудников соответствующих подразделений вуза с разработанными сервисами.

Уточнено определение информационно-образовательной среды вуза. Обоснованы и уточнены требования к реализации ИОС на базе информационной системы (ИС) вуза:

- многокомпонентности, в соответствии с которым ИОС вуза должна обеспечивать взаимодействие с ИМО ОП вуза;

- интегральности, в соответствии с которым ИОС вуза обеспечивает взаимодействие студентов с электронными ресурсами, содержащими необходимую совокупностью базовых знаний в области изучаемой науки, учитывая профиль подготовки студентов;

- распределённости, в соответствии с которым ИОС вуза должна обеспечивать взаимодействие всех пользователей с оптимальным образом распределенной по хранилищам (серверам) информацией, учитывая требования и ограничения современных технических средств;

- адаптивности, в соответствии с которым ИОС вуза должна позволять модифицировать свой технический базис, которым является информационная система вуза, и не должна нарушать ее структуры.

Показано, что в состав ИОС вуза, реализованной на базе разработанного информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза, входят следующие компоненты: информационная система, информационные ресурсы, обеспечивающие автоматизацию всех процессов, протекающих в вузе (учебно-методический, организационно-управленческий, воспитательный, научно-исследовательский), а также ресурсы для администрирования образовательного процесса вуза: сервис АССОРНИ для формирования проектировочных умений в области исследовательской деятельности студентов; сервис «Электронное портфолио студента» для контроля и фиксации учебных достижений и показателей здорового образа жизни студентов; сервис СЭМКОП для мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса.

Разработано содержание информационной деятельности будущих программистов по созданию и использованию ИМО ОП, заключающееся:

- в разработке алгоритмов, реализующих содержательную и технологическую составляющие контента ПММР, соответственно;

- в разработке кода и отладке прикладной программы ПММР;
- в опытном использовании ПММР в учебном (или ином) процессе;
- в корректировке ПММР по результатам опытного использования;
- во внедрении ПММР в учебный (или иной) процесс вуза;
- в разработке методической документации для пользователей ПММР;
- в разработке методической документации для проведения обучающего семинара для потенциальных пользователей разработанного ПММР;
- в оформлении результатов междисциплинарного проектирования.

Разработано методическое и технологическое обеспечение подготовки будущих программистов в области разработки информационно-методического обеспечения образовательного процесса вуза. Определено, что в вузе, как объекте информатизации, целесообразно выделить процессы, требующие автоматизации: учебный, организационно-управленческий, воспитательный и научно-исследовательский. Для каждого выделенного процесса были определены и разработаны соответствующие сервисы:

1) в учебном процессе все разработанные сервисы применяются при оценке результатов обучения;

2) в организационно-управленческом - процесс мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса, обеспечиваемый сервисом СЭМКОП;

3) в воспитательном - процесс контроля и фиксации учебных достижений и показателей здорового образа жизни студентов, обеспечиваемый сервисом «Электронное портфолио студента»;

4) в научно-исследовательском - процесс формирования проектировочных умений в области исследовательской деятельности студентов, обеспечиваемый сервисом АССОРНИ. Разработано также методическое и технологическое обеспечение к использованию каждого из разработанных сервисов.

Сформулирована цель сервиса СЭМКОП: автоматизация мониторинга качества образовательного процесса в вузе. Обосновано, что сервис СЭМКОП может использоваться в вузе при изучении результатов обучения в рамках систематически проводимого мониторинга как в вузе в целом, так и в отдельных его подразделениях (в системе дополнительного образования, в системе колледжей при вузах, в системе дистанционного обучения и т. п.).

Основу сервиса СЭМКОП составляют анкеты, адресованные студентам, преподавателям и работодателям, используемые на разных этапах обучения. Определена периодичность проведения мониторинга, зависящая от цели анкетирования и результатов предыдущих анкетирований, на основе которых вырабатываются соответствующие корректирующие мероприятия. Обосновано, что результаты систематически проводимого мониторинга удовлетворенности участников ОП позволят определить области улучшения деятельности СМК, выявить слабые звенья в ОП с целью их корректировки и улучшения, что является одной из задач СМК вуза.

Сформулирована цель сервиса Электронного портфолио студента: формирование электронного отчета о свидетельствах прогресса обучения по результатам, по приложенным усилиям, по материализованным продуктам учебно-познавательной деятельности каждого студента, адресованного его будущему работодателю. Обосновано, что сервис «Электронное портфолио студента» обеспечивает формирование основных блоков портфолио: портрета, биографии, досье и карты здорового образа жизни студента. Определены порядок формирования каждого раздела электронного портфолио и лица, ответственного за их сопровождение. Обосновано, что портфолио должно иметь иерархическую структуру и его целесообразно оформлять в стиле официального сайта вуза.

Сформулирована цель сервиса АССОРНИ: формирование у студентов знаний, умений и опыта в области автоматизированной обработкой статистических расчетов, возникающих в ходе проектной деятельности при



проведении научных социологических, педагогических, психологических, экономических, физических, медицинских и прочих исследований.

Обоснованы методические рекомендации к использованию сервиса «АССОРНИ», заключающиеся в описании: области применения сервиса, его функциональных возможностей; требований, предъявляемых к квалификации пользователей; инструкции по установке, пользовательской настройке и запуску сервиса; функций пользователя; сообщений об ошибках, возможных при использовании сервиса.

В ходе исследования проведен педагогический эксперимент по оценке уровня сформированности компетентности будущих программистов в области разработки ИМО ОП на основе таксономического подхода. Анализ поименной выборки показал, что из 98 студентов, участвовавших в эксперименте 48 студентов достигли базового и 18 студентов - высокого уровня сформированности компетентности в области разработки ИМО ОП, что в сумме составляет 66 студентов (67%), что составляет большинство, и позволяет принять гипотезу исследования как правдоподобную.

Реализация предлагаемой в рамках проведенного исследования технологии междисциплинарного проектирования в структуре подготовки будущих программистов носит взаимовыгодный характер: благодаря этой деятельности будущие программисты повышают свое профессиональное мастерство, а учебный процесс вуза обеспечивается новыми, актуальными информационно-методическими материалами в электронном формате представления, что направлено на цифровую трансформацию вузовского образования.

В заключении можно смело сказать, что прозорливое выражение академика Ершова А.П., стоящее в качестве эпиграфа и высказанное им в конце 60-х годов прошлого века, убеждает нас в том, в эпоху «цифровой революции» главными действующими лицами станут программисты разных направлений подготовки. Объектами профессиональной деятельности программистов

любого направления (в области системного и прикладного программирования, а также Web-программирования и программирования мобильных приложений) являются математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных предметных областях. При этом квалификация современного выпускника-программиста позволяет ему работать в научных, проектных, конструкторских, технологических, образовательных организациях, коммерческих структурах, в банках и на промышленных предприятиях. Поэтому насколько «умным» будет наш цифровой мир и как интенсивно будет протекать процесс цифровой трансформации образования в большой степени будет зависеть от профессиональной компетентности программистов.

Цифровизация экономики – это очередной вызов времени и научно-технического прогресса. Система образования должна адекватно на него ответить. В настоящей монографии предлагается один из вариантов такого ответа.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. Абасов, З. Проектирование и организация самостоятельной работы студентов [Текст] / З. Абасов // Высшее образование в России. – 2007. – № 10. – С. 81 – 84.
2. Абовский, Н.П. Творчество: системный подход – законы развития – принятие решений [Текст] / Н.П. Абовский. – М.: Синтег, 1998. – 66 с.
3. Абульханова - Славская, К.А. Психология и сознание личности (проблемы методологии, теории и исследования реальной личности): Избранные психологические труды / К.А. Абульханова – Славская. – М.: Воронеж, 1999. – 250 с.
4. Аветисов, А.А. О системологическом подходе в теории оценки управления качеством образования [Текст] / А.А. Аветисов. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1996. – 54с.
5. Агарков, П.В. Информатизация механизма управления вузом [Текст] / П. В. Агарков // Сб. тр. IV межд. научно-практ. конф. «Информационные технологии в образовании, науке и производстве. Ч.1. – Серпухов. – 2010. – С.245 – 248.
6. Агеев, Н. В. Электронные издания: концепции, создание, использование [Текст] / Н.В. Агеев, Ю.Г. Дреус. – М.: МГУП, 2003. – 234 с.
7. Адольф, В. Конкурентоспособность – показатель качества ВПО [Текст] / В. Адольф, И. Степанова // Высшее образование в России. – 2007. – № 6. – С.77–79.
8. Азаров, В.Н. Качество как национальная идея [Текст] / В.Н. Азаров, Б.В. Бойцов, Ю.В. Корнев // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – №1. – С. 4–7.
9. Азаров, В.Н. Создание единой образовательной среды подготовки кадров в области управления качеством [Текст] / В.Н. Азаров, Б.В. Бойцов, Ю.В. Шленов // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – №1. – С. 8 – 11.
10. Азаров, В.Н. Моделирование процессов образовательной деятельности с целью улучшения ее качества [Текст] / В.Н. Азаров, А.М. Жичкин // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – № 3. – С. 23 – 33.
11. Азаров, В.Н. Интегрированные информационные системы управления качеством [Текст] / В.Н. Азаров, Ю.Л. Леохин. // Европейский центр по качеству. – 2002. – 64 с.
12. Алханов, А. Самостоятельная работа студентов [Текст] / А. Алханов // Высшее образование в России. – 2005. – № 11. – С.86–89.

13. Аминов, Н.А. Модели управления образованием и педагогические стили [Текст] / Н.А. Аминов // Вопросы психологии. – 1994. – № 2. – С. 45 –55.
14. Андреев, А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс [Текст] / А.А. Андреев. – М.: ММИЭИФП. – 2002. – 264 с.
15. Апатова, Н.В. Влияние информационных технологий на содержание и методы обучения в средней школе: Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. [Текст] / Н.В. Апатова. – М.: –1994. – 45с.
16. Анисимов, О. С. Методология: функции, сущность, становление [Текст] / О. С. Анисимов. – М.: ЛМА, 1996. – 380 с.
17. Аржанухин, С. В. Управление по компетенциям в образовательном процессе [Текст] / С. В. Аржанухин, Г. В. Макович // Высшая школа в условиях реформ: проблемы организации и методического обеспечения учебного процесса / Екатеринбург, УрАГС. – 2009. – С. 8–11.
18. Архангельский, С.И. Учебный процесс в высшей школе: его закономерные основы и методы [Текст] / С. И. Архангельский. – М.: ИПРО. – 1989. – 369 с.
19. Асаул, А.Н. Управление высшим учебным заведением в условиях инновационной экономики [Текст] / А.Н. Асаул, Б.М. Капаров. – СПб.: Гуманистика. – 2007. – 280 с.
20. Афанасьева, Г.Н. Методология оценки качества подготовки научно-педагогических кадров инженерных вузов [Текст]: учеб.-метод. пособие / Г.Н. Афанасьева, Т.Н. Калинина, Г.И. Мелешкова, Н.Ю. Бусыгин, Е.В. Тюрина. – СПб.: СПГУТД. – 2003. – 44 с.
21. Байденко, В.И. Модернизация профессионального образования: современный этап / В.И. Байденко, Дж. Ван Зантворт. -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Иссл. Центр проблем качества подготовки специалистов. – 2003. – 674 с.
22. Беспалько, В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) [Текст]: учеб.-метод. пособие / В. П. Беспалько. – М.: Изд-во Московского психолого-социального ин-та; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК». – 2002. – 352 с.
23. Барышникова, М.Ю. Система оценки информационно-коммуникационной компетентности школьников и педагогов [Электронный ресурс] / М. Ю. Барышникова // Национальный фонд подготовки кадров. – М., 2008. – URL: [http:// www.ntf.ru](http://www.ntf.ru)
24. Бакшаева, Н.А. Психология мотивации студентов: учеб. пособие [Текст] / Н.А. Бакшаева, А.А. Вербицкий. – М.: Логос. – 2006. – 184 с.
25. Банк личных достижений учащихся [Электронный ресурс] – URL: <http://mado.spb.ru/index.php?page=3>
26. Басовский, Л.Е. Управление качеством [Текст] / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев // – М.: ИНФРА-М. – 2004. – 212 с.

27. Батаршев, А.В. Учебно-профессиональная мотивация молодежи [Текст] / А.В. Батаршев. – М.: Академия, 2009. – 192 с.
28. Бешелев, С. Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок [Текст] / С.Д. Бешелев, Ф.Г.Гурвич. –М.: Статистика, 1974. – 160 с.
29. Бедерханова, В.П. Педагогическое проектирование в инновационной деятельности [Текст]: учеб. пособ. для вузов / В.П. Бедерханова, П.Б. Бондарев. – Краснодар, 2000. – 54 с.
30. Безъязычный, В.Ф. Система качества вуза как один из инструментов повышения эффективности учебного процесса [Текст] / В.Ф. Безъязычный, В.А. Кононов // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – № 1. – С. 56 – 59.
31. Белкин, А. С. Компетентность. Профессионализм. Мастерство [Текст] / А.С. Белкин. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 2004. – 172 с.
32. Белкин, В.Г. Теоретические основы и практические шаги формирования системы менеджмента качества в вузе [Текст] / В.Г. Белкин, Е.Б. Гаффорова, В.А. Балабан // Качество. Инновации. Образование. – 2003. – №4. – С. 35 – 38.
33. Белозерцев, Е. П. Педагогика профессионального образования [Текст] / Е.П. Белозерцев, А.Д. Гонеев, А.Г. Пашков. – М.: Academia, 2008.– 368 с.
34. Белый, Е.М. Концепция конкурентоспособности высшего учебного заведения [Текст] / Е.М. Белый, И.Б. Романова // Качество. Инновации. Образование. – 2005. – № 2. – С. 26 – 28.
35. Беляев, А.В. Самостоятельная работа студентов в условиях классического университета: Организация. Управление. Перспективы компьютеризации [Текст] / А.В. Беляев, Ю.С. Брановский, А.В. Беляева. – Ставрополь: СГУ, 2002. – 116 с.
36. Беляев, Г.Ю. Педагогическая характеристика образовательной среды в различных типах образовательных учреждений [Текст] / Г.Ю. Беляев. – М.: ИЦКПС, 2000. –115 с.
37. Берталанти, Л. Общая теория систем, критический обзор [Текст] / Л. Фон Берталанти // Исследование по общей теории систем. – М.: Наука, 1969. – С.23 – 82.
38. Бешенков, С.А. Информационная безопасность учащихся и их интеграция в информационный социум [Текст] / С.А. Бешенков, Э.В. Миндзаева // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2016. – № 5. – С. 11–18.
39. Бешенков, С. А. Информационное образование в России [Текст] / С.А. Бешенков, Е. А. Ракитина, Э. В. Миндзаева // Знание. Понимание. Умение. – 2013. – № 3. – С. 42 – 51.

40. Блинов, В.И. Методология высшего образования / В.И. Блинов, В.Г. Виненко, И.С. Сергеев. – М.: 2012. – 523 с.
41. Богомаз, И. В. Научно-методические основы базовой подготовки студентов инженерно-строительных специальностей в условиях проективно-информационного подхода [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Богомаз Ирина Владимировна. – М., 2012. – 313 с.
42. Большой психологический словарь / Сост. и общ. ред. Б. Мещеряков, В. Зинченко. СПб.: Прайм-Еврознак, 2003. – 672 с.
43. Болотов, В. А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе [Текст] / В. А. Болотов, В. В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8 – 14.
44. Бордовская, Н.В. Оценка качества высшего образования: идея уровневого подхода [Текст] / Н.В. Бордовская // Высшее образование сегодня. – 2002. – № 9. – С. 18 – 20.
45. Бордовский, Г.А. Управление качеством образовательного процесса [Текст] / Г.А. Бордовский, А.А. Нестеров, С.Ю. Трапицын. – СПб., РГПУ, 2001. – 359 с.
46. Борисенко, С.А. Профессиональная подготовка конкурентоспособных специалистов в области экономики [Текст]: дис. ... канд. пед. наук :13.00.08 / Борисенко Светлана Александровна. – Комсомольск-на-Амуре, 2004. – 219 с.
47. Босова, Л. Л. К вопросу о классификации электронных образовательных ресурсов [Текст] / Л.Л. Босова, Н.Е. Зубченко // Сб. тр. IV межд. научно-практ. конф. «Информационные технологии в образовании, науке и производстве. Ч. 1. – Серпухов. – 2010. – С.262 – 266.
48. Бочкин, А.И. Тест-лекция и ее дидактические возможности [Текст] / А. И. Бочкин, Н. С. Вислобокова // Информатика и образование. – 2006. – №10. – С. 84 – 86.
49. Бухтеева, Е. Е. Применение инновационных технологий в образовательном процессе вуза [Текст] / Е.Е. Бухтеева, Г.И. Давыдова, О.И. Кравец // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 11. – С. 48– 50.
50. Ваграменко, Я.А. Выбор источников информации, характера контента, оценки научного и социально значимой информации для поддержки самообразования / Я.А. Ваграменко, Г.Ю. Яламов, Р.Г. Фанышев // Педагогическая информатика. – 2013. – № 2. – С. 49-61.
51. Васильев, Ю.С. Оценка качества как система: из опыта СПбПУ [Текст] / Ю.С. Васильев, В.Н. Козлов, М.П. Федоров и др. // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 10. – С. 12 – 17.
52. Васильев, Ю.С. Оценка качества как система: из опыта СПбПУ [Текст] / Ю.С. Васильев, В.Н. Козлов, М.П. Федоров и др. // Высшее образование сегодня. – 2003, – № 11. – С. 2 – 7.



53. Васильева, Л.И. Процессная модель обеспечения качества образовательной деятельности в вузе [Текст]: монография / Л.И. Васильева, Ю.Н. Петров. – Н. Новгород: ВГИПУ, – 2008. – 132 с.
54. Вербицкий, А. А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход [Текст] / А.А. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
55. Виленский, М.Я. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе. Учеб. пос. [Текст]: под ред. В.А. Сластенина / М.Я. Виленский, П.И. Образцов, А.И. Уман. – М.: Педагогическое общество России, 2004. – 144 с.
56. Волович, Л.А. Приоритетные инновационные направления обеспечения качества профессионального образования [Текст] / Л.А. Волович, В.И. Горбунов // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – № 3. – С.12– 17.
57. Воробьев, Г.В. Методология учета требований заказчиков и мнений заинтересованных лиц при построении системы качества вуза [Текст] / Г.В. Воробьев, Л.М. Червяков, А.В. Олейник // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – № 2. – С.43 – 50.
58. Вострокнутов, И. Е. Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения [Текст]: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Вострокнутов Игорь Евгеньевич. – М., 2002. – 387с.
59. Воротникова, А.И. Активные методы и приемы самостоятельной работы. Словарь-справочник [Текст] / А.И. Воротникова, Т.Л. Кремнев. – Тамбов, ТГУ, 2000. – 158 с.
60. Гагарина, О.С. Личность как субъект творческой деятельности: современный аспект [Электронный ресурс] – URL: <http://oad.rags.ru/vestnikrags/issues/issue0108/010813.htm>
61. Гласс, Дж. Статистические методы в педагогике и психологии [Текст] / Дж. Гласс, Дж. Стэнли. – М.: Прогресс, 1976. – 495с.
62. Глушков, В.М. Основы безбумажной информатики [Текст] / В.М. Глушков. – М.: Наука, 1987. – 552 с.
63. Горб, В.Г. Методология педагогического мониторинга в вузе [Текст] / В.Г. Горб // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2005. – № 3. – С. 25 – 30.
64. Горовая, В.И. ИКТ и самостоятельная учебная деятельность [Текст] / В.И. Горовая, А. Диканский // Высшее образование в России. – 2005. – № 6. – С.156–158.
65. Государственный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества» □Электронный ресурс□ //URL: <http://docs.cntd/document/1200124394>
66. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества». Требования [Текст] / М.: Изд-во стандартов. – 2009. – 21с.

67. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества». Рекомендации по улучшению деятельности [Текст] / М.: Изд-во стандартов. – 2009. – 45с.
68. Государев, И. Б. Веб-портфолио [Электронный ресурс] – URL:[http : //design. gossoudarev. com/portfolio\\_html](http://design.gossoudarev.com/portfolio_html).
69. Громыко, Ю.В. Понятие и проект в теории развивающего образования [Текст] / В.В. Давыдова, Ю.В.Громыко // Известия РАО / Ред. В.А.Сластёнин, В.Н.Харькин. – №2, 2000. – С.36 – 43.
70. Граб, В.П. Проблемы создания, внедрения и обеспечения результативного функционирования систем менеджмента качества на предприятиях [Текст] / В.П. Граб // Межотраслевой научно-технический журнал «Оборонный комплекс – научно-техническому прогрессу России». – 2013. – №1. – С.14– 21.
71. Грабарь, М.И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы [Текст] / М.И Грабарь, К.А. Краснянская. – М.: Педагогика, 1977. – 136с.
72. Григорьев, С.Г. Электронная учебная литература [Электронный ресурс] / С. Г. Григорьев, С. И. Макаров – URL:<http://www.bitpro.ru/ITO/2001/ito/III/1/III-1-41.htm> .
73. Григорьев, С.Г. Методико-технологические основы создания электронных средств обучения [Текст] / С.Г. Григорьев, В. Гриншкун, В. Кулагин, А. Сигалов // Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – №7. – С. 74–77.
74. Галустян, О.В. Педагогическая технология контроля сформированности иноязычной коммуникативной компетентности студентов неязыкового вуза: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук [Текст] / О.В. Галустян. – Воронеж. – 2008. – 20с.
75. Гужвенко, Е.И. Координирующая модель методической системы обучения информатике и информационным технологиям [Текст]: автореф. дис...д-ра пед.наук: 13.00.02 / Гужвенко Елена Ивановна. – М., 2010. – 40 с.
76. Горюнова, М.А. Электронные образовательные издания [Текст] / М.А. Горюнова, Т.В. Горюхова, И.Н. Кондратьева, Д.Д. Рубашкин // Учеб.-метод. пособ. под ред. М.А. Горюновой. – СПб.: ЛОИРО, 2003. – 40 с.
77. Давыдова, Л.Н. Различные подходы к определению качества образования [Текст] /Л.Н. Давыдова // Качество. Инновации. Образование. – 2005. – № 2. – С.15–19.
78. Дашковская, О. Портфолио: за и против [Электронный ресурс] / – URL: [http://ps.1september.ru/articlef.php? ID=200406920](http://ps.1september.ru/articlef.php?ID=200406920)
79. Дёмкин, В. П. Классификация образовательных электронных изданий: основные принципы и критерии: метод. пособие для педагогов



- [Электронный ресурс] / В.П. Демкин, Г.В. Можаяева – URL:<http://ido.tsu.ru/forums/schools/viewtopic.php?t=30> .
80. Дерябо, С.Д. Учителю о диагностике эффективности образовательной среды [Текст] / С.Д.Дерябо, В.П. Лебедева, В.И. Панов. – М.: Молодая гвардия, 1997. – 216 с.
81. Долинер, Л. И. Информационные и телекоммуникационные технологии в обучении: психолого-педагогические и методические аспекты [Текст]: монография / Л.И. Долинер. – Екатеринбург: РГППУ, 2003. –344 с.
82. Дьюи, Дж. Педагогический энциклопедический словарь [Текст] / Под ред. Б.М. Бим-Бада. – М.: 2003. – С. 356.
83. Загвязинский, В.И. Методология и методы психолого-педагогического исследования [Текст] / В.И. Загвязинский, Р. Атаханов . – М.: Академия, 2005. – 208 с.
84. Зайцева, Ж.Н. Генезис виртуальной образовательной среды на основе интенсификации информационных процессов современного общества [Текст] / Ж.Н. Зайцева, В.И. Солдаткин // Информационные технологии. – 2000. – № 3. – С. 44 – 48
85. Закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // – URL: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html> .
86. Зеер, Э.Ф. Идентификация универсальных компетенций выпускников работодателем [Текст] / Э.Ф. Зеер, Д. П. Заводчиков // Высшее образование в России. – 2007. – №11. – С. 39 – 45.
87. Зими́на, О. В. Рекомендации по созданию электронного учебника [Электронный ресурс] / О. В. Зими́на, А. И. Кириллов – URL:[http://www.academiaxxi.ru/Meth\\_Papers/AO\\_recom\\_t.htm](http://www.academiaxxi.ru/Meth_Papers/AO_recom_t.htm) .
88. Зимняя, И. А. Компетентностный подход. Каково его место в системе подходов к проблемам образования? [Текст] / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2006. – № 8. – С. 20 – 26.
89. Зубра, А.С. Культура умственного труда студентов: пособ. для студ. вузов [Текст] / А.С. Зубра. – Минск: Дикта, 2006. –228 с.
90. Измайлова, А.А. Межпредметные связи фундаментальных и технических дисциплин в вузе [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Измайлова Александра Андреевна. – М.: 1982. – 161 с.
91. Ильченко, О.А. Организационно-педагогические условия сетевого обучения [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08/Ильченко Ольга Александровна – М., 2002. – 193с.
92. Ильчук, Е.А. Об актуальности разработки образовательных электронных ресурсов в современном образовании [Текст] / Е.А. Ильчук // Вестник Московского городского педагогического университета. – 2006. – № 7. – С.78 – 81.

93. Каган, М.С. Системный подход и гуманитарное знание [Текст] / М.С. Каган. – Л.: ЛГУ, 1991. – 384 с.
94. Капустин, Ю.И. Педагогические и организационные условия эффективного сочетания очного обучения и применения технологий дистанционного образования [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Капустин Юрий Иванович. – М., 2007. – 44с.
95. Касторнова В.А. Сертификация педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий [Текст] // Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических систем: сборник трудов XXXVI Всероссийской научно-технической конференции (г. Серпухов, 29-30 июня 2017 г.). Часть 7. / под общ. ред. Ю.В. Астапенко, А.С. Людоговского – Серпухов: Изд-во Военной академии РВСН им. Петра Великого (филиал г.Серпухов Московской обл.), 2017. – С. 110 –117.
96. Качалина, Л.Н. Конкурентоспособный менеджмент [Текст] / Л.Н. Качалина. – М.: Эксмо, 2006. – 459 с.
97. Кечиев, Л.Н. Информационный подход к построению образовательной среды [Текст] / Л.Н. Кечиев, Г.П. Путилов, С.Р. Тумковский. – М.: МГИЭМ, 1999. – 28 с.
98. Кечиев, Л.Н. Подготовка учебных материалов для включения в состав информационно-образовательной среды [Текст] / Л.Н. Кечиев, Г.П. Путилов, С.Р. Тумковский. – М.: МГИЭМ, 1999. – 34 с.
99. Кирсанов, А.А. Методологические проблемы создания прогностической модели специалиста [Текст] / А.А. Кирсанов. – Казань: КГУ, 2000. – 229 с.
100. Килпатрик, У.Х. Метод проектов. Применение целевой установки в педагогическом процессе [Текст] / У.Х. Килпатрик // –Л. Брокгауз–Эфрон. – 1925. – 43 с.
101. Ковалев, А.В. Развитие конкурентоспособности будущего специалиста – гарант качества профессионального образования [Электронный ресурс] – URL: <http://edu.meks-info.ru/tezis/520.doc/> .
102. Коваленко, М. И. Повышение квалификации преподавателей старшего возраста в информационно-образовательном пространстве [Текст] / М. И. Коваленко // – Ростов-на Дону: Известия Южного Федерального ун-та. Педагогические науки. – 2009.– №11 – С. 141 – 146.
103. Козлов, О. А. Научно-педагогические основы профессиональной деятельности операторов сложных технических систем [Текст] / О. А. Козлов, С.Г. Бородин // Проблемы и приоритеты развития науки в XXI веке / Смоленск: Сб. научных статей по материалам Межд. научно-практ. конф., 30.12.2017.– С. 100 – 109.

104. Колин, К. К. Информатизация образования: новые приоритеты [Текст] / К. К. Колин // Вестник высшей школы. – 2002. – № 2. – С.16 – 22.
105. Колин, К.К. Информатизация общества и проблемы образования [Текст] / К.К. Колин // – М.: Фонд «Мир», 2003. – 432 с.
106. Кондратьев, Ю.М. Социальная психология студенчества [Текст] / Ю.М. Кондратьев. – М.: МПСИ, 2006. – 159 с.
107. Корню, Б. Новые задачи образования в обществе знания [Текст] / Б. Корню // Информатика и образование. – 2007. – № 3. – С. 3 – 9.
108. Коровин, С. В. Формирование единой информационной образовательной среды как условие развития профессиональной компетентности студентов колледжа [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Коровин Сергей Викторович. – Челябинск, 2011. – 181 с.
109. Коротков, А. М. Информатика и информационные технологии. [Текст] / А.М. Коротков, А.В. Петров. – Волгоград: Перемена, 1999. – 141 с.
110. Коротков, Э.Н. Технологии проблемно-деятельностного обучения в вузе [Текст] / Э.Н. Коротков. – М.: ВПА, 1990. – 170 с.
111. Кочетков, В.И. Педагогический менеджмент как основа реализации многоуровневого образования в профессиональном лицее [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Кочетков Владимир Игоревич. – Н. Новгород, 2002. – 20 с.
112. Красильникова, А.В. Теория и технологии компьютерного обучения и тестирования. Монография [Текст] / А.В. Красильникова // Дом педагогики, ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 339с.
113. Крылова, Л.М. Основы здорового образа жизни [Текст] / Л.М. Крылова. – М.: РИО РГА, 1997. – 84 с.
114. Крюков, В.В. Корпоративная информационная среда вуза [Текст] / В.В. Крюков, К.И. Шахгельдян //– Владивосток: Дальнаука, 2007. – 308 с.
115. Кудрявцев, В.Л. Требования к программным продуктам для дистанционного обучения [Электронный ресурс] / В.Л. Кудрявцев, Е.В. Кудрявцева – URL: [http : //www.bytic.ru/cue99M /cvbcqnkymx.html](http://www.bytic.ru/cue99M/cvbcqnkymx.html) .
116. Кузнецов, А.А. Учебник в составе новой информационно-коммуникационной образовательной среды [Текст] / А.А. Кузнецов, С.В. Зенкина // – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2015. – 66с.
117. Кузьмина, Н.В. Методы системного педагогического исследования [Текст] / Н.В. Кузьмина. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. –172 с.
118. Кулюткин, Ю. Образовательная среда и развитие личности [Текст] / Ю. Кулюткин, С. Тарасов // Новые знания. – 2001. – № 1. – С. 6 – 7.

119. Лапёнок, М.В. Научно-педагогические основания создания и использования электронных образовательных ресурсов информационной среды дистанционного обучения [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Лапёнок Марина Вадимовна. – М., 2014. – 43 с.
120. Лапчик, М. П. ИКТ-компетентность педагогических кадров [Текст]: монография / М. П. Лапчик. – М.: Российская акад. Образования; Омск: Омский гос. пед. ун-т, Омский науч. центр РАО, 2007. – 143 с.
121. Левин Д.М. Статистика для менеджеров с использованием Microsoft Excel [Текст] / Д.М. Левин, М. Дэвид, Стефан, Дэвид, Кребиль, Тимоти С, Беренсон, Л. Марк. – М.: Вильямс, 2004. –1312 с.
122. Левшина, В.В. Формирование системы менеджмента качества вуза [Текст]: монография / В.В. Левшина, Э.С. Бука. – Красноярск: СибГТУ, 2004. – 120 с.
123. Логачев, В. Система качества для образовательных услуг [Текст] / В. Логачев // Высшее образование в России. – 2001. – № 1. – С.20 – 24.
124. Лукашенко, М. «Конкуренция» на рынке образовательных услуг [Текст] / М. Лукашенко // Высшее образование в России. – 2006. – № 9. –С.47 – 56.
125. Лукинова, Н.Г. Самостоятельная работа как средство и условие развития познавательной деятельности студента [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Лукинова Надежда Григорьевна. – Ставрополь, 2003. – 23с.
126. Львович, Я.Е. Моделирование управления образовательной системой вуза [Текст] / Я.Е. Львович // Профессиональное образование, 2002.– №7. – С.28– 30.
127. Майер, В.Р. Методическая система геометрической подготовки учителя на основе новых информационных технологий [Текст]: Монография / В.Р. Майер. – Красноярск: РИО КГПУ, 2001. – 386 с.
128. Манушин, Э. Модель подготовки элитного специалиста [Текст] / Э. Манушин, А. Добряков // Высшее образование в России.–2007. – № 8.– С.3–6.
129. Мартиросян, Л. П. Содержание подготовки учителя математики в области использования информационных и коммуникационных технологий [Текст] / Л. П. Мартиросян // Педагогическая информатика. – 2011. – № 5. – С. 3 – 8.
130. Мартыненко, О.О. Инновационные решения в организации образовательного процесса в вузе [Текст] / О.О. Мартыненко, И.П. Черная, А.Г. Антонов // Университетское управление: практика и анализ. –2005. – №2. –С. 24 – 34.

131. Марченко, Е.К. Организация виртуальной образовательной среды системы открытого образования [Текст]: отчет о НИР / Е.К. Марченко, В.П. Тихомиров, Л.Г. Титарев, А.А. Андреев. – М.: МЭСИ, 2001. –178 с.
132. Матрос, Д.Ш. Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга [Текст] / Д.Ш. Матрос, Д.М. Полев, Н.Н. Мельникова. –М.: Педагогическое общество России, 2001. – 128 с.
133. Менеджмент, маркетинг и экономика образования: Учеб. пособие [Текст] / Под ред. А.П. Егоршина. – Н. Новгород: НИМБ, 2001. –624 с.
134. Миронова, Л.И. Совершенствование подготовки бакалавров для сферы информационных технологий на основе разработки междисциплинарных ресурсов [Текст] /Л.И.Миронова// В сб. тр. межд. научно-практ. конф. «Информатизация образования –2017». –М.: ИУО РАО, 2017. – С. 475–482.
135. Миронова, Л.И. Реализация процессного подхода при разработке электронных образовательных ресурсов в экономическом университете [Текст] /Л.И. Миронова//Западно-Сибирский педагогический вестник. –2014. –№2. – С. 169–178.
136. Миронова, Л.И. Информационная среда как эффективное средство управления современным вузом [Текст]/ Л.И. Миронова // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. –2010. – №1(85). – С.120 – 122.
137. Миронова, Л.И. Технологическая карта формирования информационно - коммуникационной компетентности бакалавров [Текст] / Л.И. Миронова // Образование и общество. – 2010. – №1. – С.74 –76.
138. Миронова, Л.И. Применение ранговых оценок для определения показателей качества учебно-методического комплекса вузовской дисциплины [Текст] / Л.И. Миронова // Образование и общество. – 2010.– №2(61). – С.23 – 26.
139. Миронова, Л.И. Электронные образовательные ресурсы как средство формирования личностных особенностей конкурентоспособного выпускника вуза [Текст] / Л.И. Миронова // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. – 2010. – №4(89). – С.172 – 177.
140. Миронова, Л.И. Необходимые условия эффективного функционирования инновационного вуза [Текст] / Л.И. Миронова // Известия Уральского Государственного экономического университета. – 2010. – № 3(29). –С.145– 152.

141. Миронова, Л.И. Применение математических методов в педагогических исследованиях [Текст]/ Л.И. Миронова // Высшее образование сегодня. – 2010. – №9. – С.85 – 91.
142. Миронова, Л.И. Методы анализа математических моделей инновационных процессов в сфере образования [Текст] / Л.И. Миронова // Труды Института системного анализа РАН. Динамика неоднородных систем. – 2010. – Т.49(1). – С.237 – 244.
143. Миронова, Л.И. Инновационная основа формирования компетенций бакалавров - технологии продуктивного обучения на базе средств ИКТ [Текст] / Л.И. Миронова // Управленец. – 2011. – №9 –10 (25 – 26). – С.18 –21.
144. Миронова, Л.И. Методика оценки уровня сформированности компетентности студентов в области разработки электронных образовательных ресурсов[Текст]/ Л.И. Миронова // Образовательные технологии и общество, 2016.– Т. 19.–№ 3. –С. 544–560.]
145. Миронова, Л.И. Совершенствование подготовки бакалавров по направлению «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» на основе междисциплинарного проектирования в информационно-образовательной среде вуза [Текст] /Л.И. Миронова//М.: Ученые записки ИУО РАО.–2017. –№ 1–2(61). – С. 86–89.
146. Миронова, Л.И. Стратегические вопросы создания образовательного облачного сервиса для триады взаимодействия «бизнес-власть-образование» [Текст] / Л.И. Миронова, И.А. Язовцев //Известия Уральского Государственного экономического университета. – 2012. – № 2(40). – С.147 – 152.
147. Миронова, Л.И. Методика определения уровня сформированности компетентности студентов на основе статистической обработки результатов педагогического тестирования [Текст] / Л.И. Миронова, Л.Н. Старкова // Педагогическое образование в России. – 2016. – №7. – С.55 – 66.
148. Миронова, Л. И. Современные образовательные технологии: психология и педагогика: электронный учебно-методический комплекс дисциплины как средство реализации инновационной педагогической технологии [Текст] / Л. И. Миронова. Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2008. – С. 308–324.
149. Миронова, Л. И. Электронные образовательные ресурсы как средство реализации инновационной педагогической технологии [Текст] / Л. И. Миронова. Екатеринбург: Изд. УрГЭУ, 2010. – 196 с.



150. Миронова, Л. И. Современные образовательные технологии: психология и педагогика // Влияние электронных образовательных ресурсов на формирование личностных особенностей конкурентоспособного выпускника вуза [Текст] / Л. И. Миронова. Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2010. – С. 177–188.
151. Миронова, Л. И. Экспертиза в педагогических исследованиях: монография [Текст]/ Л. И. Миронова // LAP Lambert Academic Publishing, Германия, 2011. ISBN: 978-3-8465-0943-2. – 97 с.
152. Миронова, Л. И. Информационные технологии: приоритетные направления развития // Автоматизированная система обработки результатов научных исследований [Текст] / Л. И. Миронова, Н. В. Чупракова. Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2011. – С.116–134.
153. Миронова, Л. И. Система профессионального образования в России: проблемы и перспективы развития // Методы анализа математических моделей инновационных процессов в сфере образования [Текст] / Л. И. Миронова. Новосибирск: Центр развития научного сотрудничества, 2011. – С. 114–138.
154. Миронова, Л. И. Технологическая карта процесса формирования ИКТ-компетентности студентов вуза [Текст] / Л. И. Миронова // Научный журнал «Педагогическое образование в России». –2009.– № 3.–УрГПУ. – С. 93–96.
155. Миронова, Л.И. Совершенствование подготовки студентов экономического вуза по направлению «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» на базе информационно-образовательной среды [Текст] / Л.И. Миронова // Ученые записки ИИО РАО, 2013. –№ 49. –С. 45–57.
156. Миронова, Л.И. Совершенствование подготовки бакалавров-системных администраторов с использованием технологии междисциплинарного проектирования [Текст] / Л.И. Миронова // Научно-педагогическое обозрение. 2014. № 2 (4). –С. 20–28
157. Миронова, Л. И. Электронное портфолио выпускающей кафедры вуза как инновационный механизм повышения качества образования [Текст] / Л. И. Миронова // Научный журнал «Вестник Томского государственного педагогического университета». 2011. № 12 (114). – С. 93–95.
158. Мирошникова, Т.В. Формирование новой высокотехнологичной среды образовательных коммуникаций [Текст] / Т.В. Мирошникова, А.И. Егоров // Сб. тр. IV Межд. научно-практ. конф. «Информационные

- технологии в образовании, науке и производстве». Ч.1. – Серпухов. – 2010. – С.368 – 370.
159. Модель конкурентоспособного специалиста [Электронный ресурс] – URL: <http://www.rabota/magadan.ru/doc/help/profmodel.htm> .
160. Моисеева, О.М. Маркетинг и конкурентоспособность образовательного учреждения [Текст] / О. Моисеева, Н. Пискунова, Г. Костина // Маркетинг. – 1999. – № 5. – С. 77 – 89
161. Монахов, С. В. Государственно-общественная система информатизации образования: состояние и перспективы [Текст] / С.В. Монахов // Учитель. – 2003. – № 5. – С.4 – 6.
162. Морева, Н.А. Технологии профессионального образования: Учеб. пособие [Текст] / Н.А. Морева. – М.: Академия, 2005. – 429 с.
163. Мохначев, С. Управление конкурентоспособностью вуза: современные особенности [Текст] / С. Мохначев // Высшее образование в России. – 2007. – №10. – С. 39 – 43.
164. Мухаматуллин Р.Ю. Теоретический анализ понятия «информационная образовательная среда» [Электронный ресурс] – URL:[http://si-sv.com/\\_ld/0/51\\_\\_\\_...pdf](http://si-sv.com/_ld/0/51___...pdf) .
165. Мухаметзянов И.Ш. Методические рекомендации по предотвращению негативных медицинских последствий использования ИКТ в образовании [Текст] / И.Ш. Мухаметзянов / – М.: ИИО РАО, 2012. – 56 с.
166. Набойченко, С. К реализации стратегии партнерства высшей школы и бизнеса [Текст] / С. Набойченко, А. Соболев, Т. Богатова // Высшее образование в России. – 2007. – № 1. – С.3 – 10.
167. Насс, О. В. Теоретико-методические основания формирования компетентности преподавателей в области создания электронных образовательных ресурсов (на базе адаптивных инструментальных комплексов) [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Насс Оксана Викторовна. – М., 2013. – 42 с.
168. Неустроев, С. С. Инновационные направления развития электронного обучения [Текст] / С. С. Неустроев, А. В. Симонов // Человек и образование. – 2015. – № 3 (44). – С. 9–15.
169. Неустроев, С.С. О создании внутривузовской системы мониторинга качества образования в Северо-Восточном федеральном университете им. М. К. Аммосова [Текст] / В.П. Игнатьев, В.П. Киселева, С.С. Неустроев, Е.П. Чернова // Известия Южного федерального университета. – 2011. – №6. – С.195 – 201.
170. Неустроев, С.С. Применение подходов системы менеджмента качества в вузе как элемент построения внутривузовской системы гарантии качества [Текст] / С.С. Неустроев, Г.Н. Мотова, О.А. Матвеева



- // Вестник Поволжского государственного технологического университета. – 2011. – №3. – С.3 –14.
171. Неустроев, С.С. Интернет-технологии в маркетинге образовательных услуг [Текст] / С.С. Неустроев, В.В. Тимченко, К.В. Кайшева // Нижегородский институт развития образования. – 2012. – №2. – С.54 – 58.
172. Неустроев, С.С. Методологические аспекты формирования региональной системы «наука – образование – инновации» [Текст] / С.С. Неустроев // Экономика и управление. – 2012. – № 4. – С.33 – 37.
173. Неустроев, С.С. Стратегия развития научно-исследовательской организации, осуществляющей деятельность в сфере информатизации образования и науки, в условиях инновационной экономики: новые вызовы, новые решения [Текст] / С.С. Неустроев, К.В. Казаков, А.В. Симонов // Информатизация образования и науки. – 2014. – №2(22). – С.3 – 11.
174. Неустроев, С.С. Управление ИТ-проектами в области науки и образования [Текст] / С.С. Неустроев, В.А. Предыбайло // Проектирование распределенных вычислительных сетей и телекоммуникаций в сфере образования. Опыт ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика» / под ред. К.В. Казакова и Ю.Л. Ижванова. – М.: ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – 2015. – С.55–63.
175. Никитин, В.А. Управление качеством на базе стандартов ИСО 9000:2000. 2-е изд. [Текст] / В.А. Никитин, В.В. Филончева. //– СПб.: Питер. – 2004. – 127 с.
176. Николаев, А.Н. Инновационное развитие и инновационная культура [Электронный ресурс] / А.Н. Николаев //– URL:<http://stra.teg.ru/lenta/innovation/1362/print> .
177. Николаев, В.И. Системотехника: методы и приложения [Текст] / В.И. Николаев, В.М. Брук // Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1985. – 199 с.
178. Новиков, А.М. Методология образования [Текст] / А.М. Новиков / – М.: «Эгвес», 2006. – 488 с.
179. Новикова, Т.Г. Портфолио в зарубежной образовательной практике [Текст] / Т.Г. Новикова, М.А. Пинская, А.С. Прутченков, Е.Е. Федотов // Вопросы образования. – 2004. – № 3. – С. 201 – 239.
180. Новикова, Т. Г. Региональный опыт использования технологии портфолио в практике российской школы [Текст] / Т. Г. Новикова, А. С. Прутченков, М.А. Пинская // Методист. – 2005. – № 4. – С. 31 – 36.
181. Новикова, Т.Г. Рекомендации по построению различных моделей и использованию портфолио учащихся основной и полной средней

- школы [Текст] / Т. Г. Новикова // Профильная школа. – 2005. – № 1. – С. 4 – 11.
182. Новикова Т. Г. Проектирование и экспертиза инновационной деятельности в образовании: Вып. 12 [Текст] / Т. Г. Новикова //– М.: ЦРСДОД, 2001. – 64 с.
183. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] / под ред. Е.С. Полат. – М.: Academia, 2000. – 268 с.
184. Нуждин, В.Н. Проблемы управления качеством высшего образования [Электронный ресурс] – URL:<http://tqm.stankin.ru/arch/n01/04.Бйп1/свободный> .
185. Нуждин, В.Н. Концептуальный проект системы управления качеством в вузе [Текст] / В.Н. Нуждин, Г.Г. Кадамцева // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – № 2. – С.33 – 43.
186. Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений. Письмо Министерства образования РФ № 14-55-996ин/15 от 27.11.2002 г. [Электронный ресурс] – URL: <http://zakon.7law.info/base63/part2/d63ru2027.htm> .
187. Об информации, информационных технологиях и о защите информации [Электронный ресурс]: Фед. закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ: [Принят Гос. Думой 8 июля 2006 г.; ред. от 18.06.2017] – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/)
188. Оганесов, В.А. Подготовка конкурентоспособного специалиста в условиях диверсификации высшего образования [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: Оганесов Владимир Армаисович. – Ставрополь, 2003. – 20 с.
189. Олейников, А.Я. К вопросу о построении интегрированной корпоративной информационной среды вуза [Электронный ресурс] / А.Я. Олейников, А.В. Меркулова // Журнал электроники. – 2005. – №11 – URL: <http://jre.cplire.ru/jre/nov05/2/text.html>
190. Основы открытого образования. Т.1. [Текст] / Андреев А.А., Каплан С.Л., Краснова Г.А., Лобачев С.Л., Лупанов К.Ю., Поляков А.А., Скамницкий А.А., Солдаткин В.И. / Отв. ред. В.И. Солдаткина // –М.: НИИЦ РАО, 2002. – 676 с.
191. Отчет о НИР «Организация виртуальной образовательной среды системы открытого образования» [Текст] / Е.К. Марченко, В.П. Тихомиров, Л.Г. Титарев, А.А. Андреев. – М.: МЭСИ, 2001. – 178 с.
192. Пак, Н.И. Нелинейные технологии обучения в условиях информатизации [Текст] / Н.И. Пак. – Красноярск: КГПУ, 2004. – 221 с.
193. Пак, Н. И. Информационная научно-образовательная среда как необходимый фактор реализации компетентностного подхода в

- образовании [Текст] / Н. И. Пак // Ученые записки ИИО РАО. – 2006. – № 20. – С. 3–4.
194. Панина, Т. С. Современные способы активизации обучения [Текст] / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова. – М.: Академия, 2008. – 176 с.
195. Педагогический энциклопедический словарь [Текст] / Гл. ред. Б. М. Бим-Бад; Редкол.: М.М. Безруких, В.А. Болотов, Л.С. Глебова и др. // – М.: Большая Рос. энцикл. : Дрофа, 2002. – 528 с.
196. Песковский, Е.А. Неформальное образование как средство формирования готовности старшеклассников к высшему образованию: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук [Текст] / Е.А. Песковский. – Красноярск. –1997. – 20 с.
197. Петров, П.К. Мультимедийные контролирующие программы в балльно-рейтинговой системе оценки успешности обучения будущих специалистов по физической культуре и спорту [Текст] / Н.К. Петров // Сб. тр. IV Межд. научно-практ. конф. «Информационные технологии в образовании, науке и производстве. Ч.1. – Серпухов. – 2010. – С.376 – 378.
198. Пидкасистый, П.И. Организация учебно-познавательной деятельности студентов [Текст] / П.И. Пидкасистый. – М.: Педагогическое общество России. – 2005. – 144 с.
199. Пидкасистый, П.И. Требования, предъявляемые к обучающимся в вузах [Текст] / П.И. Пидкасистый//Педагогика. – 2005. – № 3. – С.47– 52.
200. Платонов В.К. Краткий словарь системы психологических понятий [Текст] 2-е изд. перераб., доп. М.: Высшая школа, 1984. – 174 с.
201. Полат, Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка [Текст] / Е.С. Полат // Иностранные языки в школе. – 2000. – № 2 – С. 3–10.
202. Полат, Е.С. Обучение в сотрудничестве. Метод проектов / Курс дистанц. обуч. для учителей // РАО. Урал. регион. центр FREEnet [Электронный ресурс] – URL:<http://scholar.urc.ac.ru/courses/Technology/intro.html> .
203. Поляков В.П. Развитие информационной подготовки в контексте стратегии национальной безопасности Российской Федерации [Текст] / В.П. Поляков / Научоград: наука производство общество. – 2016. – № 2. – С. 46 – 51.
204. Пономарев, Н.Л. Образовательные инновации. Государственная политика и управление [Текст] / Н.Л. Пономарев, Б.М. Смирнов. – М.: Академия, 2007. – 202 с.
205. Поташник, М.М. Качество образования: проблемы и технология управления (В вопросах и ответах) [Текст] / М.М. Поташник. –М.: Педагогическое общество России, 2002. – 352 с.

206. Портфолио: рекомендации по построению различных моделей индивидуального портфеля учебных достижений учащихся основной школы [Текст] / авт.-сост. Г. М. Гладышев. – Оренбург: ООИПКРО, 2003. – 22 с.
207. Приказ Минобрнауки России от 06.05.2005 № 137 «Об использовании дистанционных образовательных технологий» [Электронный ресурс] – URL:[http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d\\_14/m2.html](http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_14/m2.html)
208. Приказ Минобрнауки России от 19.06.98 №1646 о создании Федерального экспертного совета по учебным электронным изданиям [Электронный ресурс] – URL:[http://www.e-joe.ru/sod/98/3\\_98/st113.html/](http://www.e-joe.ru/sod/98/3_98/st113.html/)
209. Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (Зарег. в Минюсте России 24.02.2014 № 31402) [Электронный ресурс] – URL:<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=159671;fld=134;dst=100010;rnd=0.8270874863997>.
210. Приказ Минобрнауки России от 12 ноября 1999 г. № 864 «О комплексной оценке деятельности высшего учебного заведения» [Электронный ресурс] // – URL: <http://docs.cntd.ru/document/58865636>.
211. Приказ Рособрнадзора от 30.09.2005 № 1938 «Об утверждении показателей деятельности и критериев государственной аккредитации высших учебных заведений» [Электронный ресурс] //–URL: <http://www.rg.ru/2005/10/27/kriterii-obr-dok.html>.
212. Приходько, О.В. Влияние информационной компетентности на уровень конкурентоспособности молодого специалиста [Текст] / О.В. Приходько // Сб. тр. IV Межд. научно-практ. конф. «Информационные технологии в образовании, науке и производстве. Ч.1. – Серпухов. – 2010. – С.387 – 389.
213. Прутченков, А. С. Портфолио: типичные ошибки и затруднения [Текст] / А.С. Прутченков, Т.Г. Новикова, М.А. Пинская // Народное образование. – 2005. – № 2. – С. 71 – 80.
214. Ракитина, Е.А. Построение методической системы обучения информатике на деятельностной основе [Текст] / Дис. ... д-ра пед.наук : 13.00.02 / Ракитина Елена Александровна. – М., 2002. – 485 с.
215. Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (в части РАО), утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 декабря 2012 г. № 2237-р.[Электронный ресурс] / – URL:[www.ifz.ru](http://www.ifz.ru).

216. Разумовский, В. А. Теоретико-методические подходы к формированию компетентности учителя в области реализации управленческих функций (на примере дополнительного профессионального образования) [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Разумовский Владислав Андреевич // – М., 2014. – 167 с.
217. Рекомендации по построению различных моделей и использованию «портфолио» учащихся основной и полной средней школы [Электронный ресурс] / Письмо ГУ ВШЭ от 28.12.04 № 31-17/12-2929 – URL:[http://ipkps.bsu.edu.ru/source/predprof/baza\\_rek/portfolio.doc](http://ipkps.bsu.edu.ru/source/predprof/baza_rek/portfolio.doc).
218. Розетт Э., Фрази Р.В. Возможности смешанного обучения Copyright 2006 American Management Association [Электронный ресурс] // – URL: <http://cis.rudn.ru/document/show.action?document.id=698>.
219. Роберт И.В. Концепция создания информационно-коммуникационной предметной среды [Текст] / И.В. Роберт // М.: ИИО РАО, 2012. – 42 с.
220. Роберт И.В. Основные тенденции развития информационно-коммуникационной предметной среды [Электронный ресурс]/ Информационная среда образования и науки – 2012. – № 10// URL:[http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison\\_2012/num\\_10\\_2012/Robert.pdf](http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_2012/num_10_2012/Robert.pdf)
221. Роберт, И. В. Теория и методика информатизации образования: психолого-педагогический и технологический аспекты [Текст] / И. В. Роберт. //– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 398 с.
222. Роберт, И. В. Фундаментальные научные исследования в области информатизации отечественного образования [Текст] / И. В. Роберт // Педагогическая информатика. – 2014. – № 3. – С. 8 – 19.
223. Розман, Г.Н. Организация самостоятельной работы студентов [Текст] / Г.Н. Розман // Высшее образование в России. – 1995. – № 1. – С. 112 – 116.
224. Романова, И.Б. Управление конкурентоспособностью высшего учебного заведения [Текст] / И.Б. Романова. – Ульяновск. –2005. – 137 с.
225. Российское образование. Федеральный портал. Разработка стандартов 3-го поколения [Электронный ресурс] /– URL:<http://www.edu.ru/db/portal/spe/3v.htm>.
226. Рубаник, А. Самостоятельная работа студентов [Текст] / А. Рубаник, Г. Большакова, Н. Тельных // Высшее образование в России. – 2005. – № 6. – С. 120 – 124.
227. Рубин, Ю.Б. Теория конкуренции и задачи повышения конкурентоспособности российского образования [Текст] / Ю.Б. Рубин // Высшее образование в России. – 2007. – № 1. – С. 26 – 44.

228. Рубин, Ю.Б. Стандартизация как фактор конкурентоспособности высшего образования [Текст] / Ю.Б. Рубин, А. Емельянов // Высшее образование в России. – 2005. – № 11. – С. 28 – 42.
229. Руденко, Ю.С. Качество обучения в негосударственных вузах и функции вузовских управленцев [Текст] / Ю.С. Руденко // Инновации в образовании. – 2004. – №1. – С. 19 – 26.
230. Рузаев, Е.Н. Менеджмент качества образовательных услуг и менеджмент знаний в высшей школе [Текст] / Е.Н. Рузаев, П.Е. Рузаева // Качество. Инновации. Образование. – 2004. – № 1. – С. 7 – 11.
231. Руководство по применению стандарта ИСО 9001:2000 в области обучения и образования [Текст] / Пер. с англ. А. Раскина. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2002. – 128с.
232. Сайт Совета при Президенте России по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике [Электронный ресурс] – URL:<http://www.rost.ru/projects/education/ed3/ed31/aed31.shtml>
233. Сайт департамента образования Кемеровской области [Электронный ресурс] // – URL: <http://edu.kem.ru/forum/topic.php?forum=1&topic=7>
234. Сайт <http://www.merriam-webster.com/info/copyright.htm>, вход свободный.
235. Сайт WordNet® 3.0, 2006 by Princeton University, вход свободный.
236. Современный словарь иностранных слов [Текст] // – М.: Русский язык, 1992. – 740 с.
237. Сальников, В. Реформирование организации учебного процесса и повышение качества обучения [Текст] / В. Сальников, А. Кукин // Вестник высшей школы. – 2003. – № 7. – С.29 – 31.
238. Сальников, Н. Реформирование высшей школы [Текст] / Н. Сальников, С. Бурухин // Высшее образование в России. – 2008. – № 2. – С. 3 – 13.
239. Сальникова, Н.Л. Активизация учебно-познавательной деятельности студентов в условиях модульной технологии обучения [Текст] / Н.Л. Сальникова // Сб. тр. IV Межд. научно-практ. конф. «Информационные технологии в образовании, науке и производстве». Ч.1. – Серпухов. – 2010. – С.163 – 165.
240. Саттарова, Н.И. К обоснованию электронной базы образовательных достижений школьников [Электронный ресурс] – URL:<http://www.eidos.ru/journal/2009/0114-8.htm>
241. Селезнёва, Н. А. Качество высшего образования как объект системного исследования [Текст]: лекция-доклад / Н.А. Селезнёва. – М.:



- Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 79 с.
242. Семакин, И.Г. Информационные системы и модели [Текст] / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. – М.: Бином, 2005. – 303 с.
243. Сенашенко, В. Самостоятельная работа студентов: актуальные проблемы [Текст] / В. Сенашенко, Н. Жалнина // Высшее образование в России. – 2006. – № 7. – С. 103 – 109.
244. Сердюков, В. И. Актуальные вопросы организации и проведения педагогического эксперимента и пути их решения [Текст] / В. И. Сердюков, Н. А. Сердюкова // Педагогическое образование в России. – 2013. – № 6. – С. 84 – 90.
245. Симонова, А. А. Определение подходов к управлению качеством непрерывного образования [Текст] / А.А. Симонова // Управление качеством образования: проблемы непрерывного образования. – Екатеринбург, УрГПУ, 2006. – С.26 – 29.
246. Сластёнин, В.А. Педагогика: инновационная деятельность [Текст] / В.А. Сластёнин, Л.С. Подымова // – М.: ИЧП «Из-во Магистр», 1997. – 224с.
247. Соболев, В.С. Концепция, модель и критерии эффективности внутривузовской системы управления качеством высшего профессионального образования [Текст] / В.С. Соболев, С.А. Степанов // Университетское управление: практика и анализ. – 2004. – №2(30). – С.102–110.
248. Советов, Б.Я. Моделирование систем: Учеб. пос. для вузов [Текст] / Б.Я. Советов. – М.: Высшая школа, 2003. – 343с.
249. Соколова, О.И. Педагогические основы развития информационной среды вуза [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01/ Соколова Ольга Ивановна. Ростов-на-Дону, 2001. – 229 с.
250. Соловьев, В.П. Основные подходы к формированию модели системы качества в вузе [Текст] / В.П. Соловьев, Ю.П. Акимов, Е.Ю. Тишина, Н.И. Максимов, И.Н. Бородулин // Качество. Инновации. Образование. – 2003. – №3. – С.23 – 31.
251. Старых, В.А. Профиль стандартов и спецификаций информационно-образовательных сред. Общая структура и принципы построения [Электронный ресурс] / В.А. Старых, А.И. Башмаков / ФГУ ГНИИ «Информика» – URL:<http://citforum.ru/consulting/articles/staryh/>:
252. Статирова, О.И. Структурирование учебного материала для курсов повышения квалификации с применением дистанционных технологий обучения [Электронный ресурс] // – URL:[http://vio.fio.ru/vio\\_50/cd\\_site/Articles/art2\\_9.htm](http://vio.fio.ru/vio_50/cd_site/Articles/art2_9.htm)

253. Стариченко, Б.Е. Обработка и представление данных педагогических исследований с помощью компьютера [Текст] / Б.Е. Стариченко. – Екатеринбург: УрГПУ, 2004. – 218 с.
254. Степанов, С.А. Модель и критерии эффективности внутривузовской системы менеджмента качества [Текст] / С.А. Степанов // Качество. Инновации. Образование. – 2004. – № 1. – С. 30–37.
255. Степанов, С.В. Компетентностный подход при проектировании образования на основе стандартов нового поколения [Текст] / С.В. Степанов // Вестник Университета (Гос. Ун-т Управления). – 2009. – №14. – С.110–113.
256. Стратегия развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014-2025 годы [Электронный ресурс]// – URL: [http://minsvyaz.ru/common/upload/Strategiya\\_razvitiya\\_otrasli\\_IT\\_2014-2020\\_2025.pdf](http://minsvyaz.ru/common/upload/Strategiya_razvitiya_otrasli_IT_2014-2020_2025.pdf), С.7–9.
257. Степанова, В. С. Самостоятельная работа студента как метод формирования компетенций специалиста [Текст] / В.С. Степанова, И.Б. Миронова // Образовательная среда сегодня: стратегии развития // – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – С. 253 – 256.
258. Современные образовательные технологии [Текст] / под ред. Н.В. Бордовской. – М.: КНОРУС, 2010. – 432 с.
259. Субето, А.И. Система управления качеством в вузе (модель) [Текст]/Матер. X Симпозиума «Квалиметрия в образовании: методология и практика» / Под ред. Н.А. Селезневой, А.И. Субето. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2003. – 26 с.
260. Суворов, В.С. Теория и технология управления качеством многоуровневой подготовки специалистов в системе среднего профессионального образования [Текст]: автореф. ... д-ра пед. наук: 13.00.08 /Суворов Виктор Семёнович. – Набережные Челны, 2005.– 45 с.
261. Султан-заде, Н.М. Разработка модели подготовки специалистов и информационной среды высших учебных заведений на основе CALS-технологий [Текст] / Н.М. Султан-заде, Т.Г. Гришина // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – № 2. –С. 64 – 70.
262. Сумцова, Н.В. Обеспечение качества образования: пути повышения эффективности учебного процесса [Текст] / Н.В. Сумцова, В.Н. Едрнова // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 6. – С.30–36.
263. Сыманюк, Э. Э. Психолого-педагогическое сопровождение развития профессиональной компетентности педагога [Текст] / Э. Э. Сыманюк, А.А. Печеркина, Е.Л. Умникова // Педагогические науки. – 2006. – №5. – С.71 –74.



264. Тарабрин, О. А. Комплексное использование информационных и коммуникационных технологий в процессе непрерывной подготовки инженерных и управленческих кадров: на примере подготовки специалистов для отраслей машиностроения [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Тарабрин Олег Аркадьевич. – М., 2006. – 45 с.
265. Тимченко, В.В. Обучение и мотивация персонала вуза в системе менеджмента качества [Текст] / Тимченко В. В. // Качество. Инновации. Образование. – 2003. – № 3. – С.6 – 8.
266. Талызина, Н.Ф. Компьютеризация и программированное обучение [Текст] / Н.Ф. Талызина // Вопросы психологии. – 1986. – № 6. – С. 43–45.
267. Талызина, Н. Ф. Теоретические основы разработки модели специалиста [Текст] / Н. Ф. Талызина. – М.: Знание, 1986. – 109 с.
268. Татур, Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста [Текст] / Ю.Г. Татур // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 20–26.
269. Терновская, О.П. Особенности карьерных ориентаций студентов на завершающем этапе вузовского обучения [Текст]/ дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / Терновская Оксана Петровна. – Оренбург. – 2006. – 155с.
270. Титов, В. И. Направления взаимодействия вузов и бизнес-сообщества [Текст] / В. Титов, Д. Ендовицкий // Высшее образование в России. – 2007. – №7. – С. 10 – 19.
271. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования [Текст] / сост. И. В. Роберт, Т. А. Лавина [и др.]. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 69 с.
272. Требования к отраслевой информационной системе сферы образования Российской Федерации [Текст] // Телекоммуникации и информатизация образования. – 2002. – № 1. – С. 18 – 28.
273. Третьяков, П.А. Управление качеством образования – основное направление в развитии системы: сущность, подходы, проблемы [Текст]/ П.А. Третьяков, Т.Н. Шамова // Завуч. – 2002. – № 7. С. 67 – 72.
274. Факторович, А.А. Ценностно-мотивационное управление качеством образования в вузе. Методология и технология: монография [Текст] / А. А. Факторович. – LAP Lambert Academic Publishing, Германия. – 2012. – 330 с.
275. Фатхутдинов, Р.А. Ориентация обучения на конкурентоспособность [Текст] / Р.А.Фатхутдинов // Высшее образование в России. – 2007. – № 9. – С. 38 – 45.

276. Фатхутдинов, Р.А. Управление конкурентоспособностью вуза [Текст] / Р.А. Фатхутдинов // Высшее образование в России. – 2006. – № 9. – С. 37 – 39.
277. Федеральная программа «Развитие образования» на 2013–2020 годы» [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 15 мая 2013 г. № 792-р. – URL:<http://xn-80abucjiibhv9a.xnp1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/3409>
278. Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования бакалавра по направлению подготовки «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» [Электронный ресурс]– URL:<http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/28/20110315203310.pdf>
279. Федосов, А.Ю. Обучение информатике и информационным и коммуникационным технологиям в средней школе в контексте решения задач воспитания [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Федосов Александр Юрьевич. – М. – 2009. – 42с.
280. Федюкин, В.К. О качестве образования [Текст] / В.К. Федюкин // Система управления качеством университетского образования: проблемы создания и эффективность функционирования //–СПб.: СПбГИЭУ. – 2001. – С. 64 – 67.
281. Фёдорова, М.А. Формирование самостоятельной деятельности студентов в дидактической компьютерной среде [Текст] / М.А. Федорова // Информатика и образование. – 2006. – № 10. – С. 126 – 128.
282. Филатова, М. Социальные компетенции и современное образование [Текст] / М. Филатова, Л. Волкова // Высшее образование в России. – 2007. – № 11. – С. 65 – 72.
283. Философский словарь [Текст] / под ред. Д.Э. Розенталя // М.: Политиздат. –1963. –544 с.
284. Фирстов, В.Г. О национальной политике России в области качества [Текст] / В.Г. Фирстов // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – № 2. –С. 8–10.
285. Харашвили, А.Г. Формирование системы управления качеством принимаемых решений в вузе [Текст]: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00. 05 / Харашвили Анжелика Гурамовна. – Тамбов. – 2004. – 21с.
286. Хеннер, Е.К. Интеграция университетской подготовки по информатике и технологиям [Текст] / Е.К. Хеннер. - Универ. управление и анализ. – 2014. – № 3. – С. 119–125.

287. Христочевский, С.А. Электронные мультимедийные учебники и энциклопедии [Текст] / С.А. Христочевский // Информатика и образование. – 2000. – № 2. – С. 70 – 77.
288. Чебышев, Н. Высшая школа XXI века: проблема качества [Текст] / Н. Чебышев, В. Каган // Высшее образование в России. – 2000. – № 1. – С.19 – 27.
289. Черный, Р.А. Информационные технологии в образовании [Текст] / Р.А. Черный, А.И. Алексеев // Сб. тр. IV Межд. науч.-практ. конф. «Информационные технологии в образовании, науке и производстве. Ч.1.– Серпухов. – 2010. – С. 429 – 431.
290. Челышкова, М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов [Текст] / М.Б. Челышкова. – М.: Логос. – 2003. – 432 с.
291. Шадриков, В.Д. Качество высшего образования: понятия, концепции, практические подходы [Текст] / В.Д. Шадриков // Университетская книга / – 2001. – № 5. – С. 8 – 13.
292. Шадриков, В. Д. Сравнительный анализ традиционной и информационно–телекоммуникационной форм образования [Текст] / В.Д. Шадриков / Телекоммуникации и информатизация образования/ – 2003. – № 4. – С.30 –33.
293. Шамова, Т. И. Управление образовательными системами [Текст]: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. завед. / Т. И. Шамова, Т. М. Давыденко, Г. Н. Шибанова. – М.: Академия, 2002. – 384 с.
294. Шамшина, И. Г. Развитие профессиональных умений у студентов технического университета в условиях модульного обучения [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Шамшина Ирина Геннадьевна. – Владивосток, 2001. – 22 с.
295. Шапкина, Т.И. Проектирование учебной деятельности студентов на основе электронных учебно-методических комплексов [Текст] / Т.И. Шапкина // Педагогическая информатика. – 2008. – № 1. – С. 27 – 33.
296. Шаповалов, В.И. Формирование конкурентоспособности школьников в условиях дополнительного образования [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01 / Шаповалов Владимир Иванович / – Ярославль. – 2008. – 41с.
297. Широбоков, С.Н. Оценка качества подготовки конкурентоспособного специалиста в вузе [Электронный ресурс]: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Широбоков Сергей Николаевич – URL:<http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/158220/html#download>
298. Шихнабиева, Т.Ш. Автоматизация процесса обучения и контроля знаний с использованием интеллектуальных моделей образовательного

- контента [Текст] / Т.Ш. Шихнабиева Педагогическая информатика. – 2011.– Вып.5.– С. 27–31.
299. Шишкин, Ф.Т. Компетенция и компетентность как ключевые понятия компетентностного подхода в образовании [Текст] / Ф.Т. Шишкин // Наука и школа. – 2008. – № 4. – С. 5 – 8.
300. Шлёнов, Ю.В. Стратегия образования XXI века и качество жизни [Текст] / Ю.В. Шлёнов, Б.В. Бойцов, В.Н. Азаров, Ю.В. Крянев, М.А. Кузнецов // Качество. Инновации. Образование. – 2002. – № 4. – С. 2– 5.
301. Щедровицкий, Г.П. Автоматизация проектирования и задачи развития проектировочной деятельности [Текст] / Г.П. Щедровицкий // Избранные труды. М.: Шк. Культ. Полит., 1995. – 800 с.
302. Яковлев, Е.В. Управление качеством образования в высшей школе: теория и практика [Текст] / Е.В. Яковлев. - Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2000. –148 с.
303. Ясвин, В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию [Текст] / В.А. Ясвин. – М.: Смысл, 2001. – 365 с.
304. Alshara, O.K., Ibrahim, M. Business integration using the Interdisciplinary Project Based Learning model (IPBL). Symposium on Human Interface 2007 // Beijing, China, 2007. – pp. 821–833.
305. Barak, M., Dori, Y.J. Enhancing undergraduate students' chemistry understanding through project-based learning in an IT environment // Science Education, 2005, vol. 89, no.1. – pp. 117–139.
306. Berger G. Opinions and Facts. In.: Interdisciplinary // Problems of Teaching and Research in Universities // Paris: OECD, 1972. P. 23–26.
307. Bloom, B. S. Taxonomy of educational objectives: the classification of educational coal / B. S. Bloom. – New York: David McKay, 1956. – 207 p.
308. Bortnik, B.I., Stozhko, N.Y. Designing Innovative Process for Teaching Natural Sciences in Economic Universities. Review of the Ural State University of Economics, 2013, vol. 49, no. 5, pp. 113–118. [Электронный ресурс] //– URL:<http://izvestia.usue.ru/download/49/16.pdf>
309. Carpenter, S.L., Delugach, H.S., Etzkorn, L.H., Farrington, P.A., Fortune, J.L., Utley, D.R., Virani, S.S. A knowledge modeling approach to evaluating student essays in engineering courses. // Journal of Engineering Education, 2007. vol. 90, no.3. – pp. 227–239.
310. Carter, L. Interdisciplinary computing classes: Worth the effort 45th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE 2014 // Atlanta, GA, United States, 2014. – pp. 445–450.
311. Chang, L.-C., Lee, G.C. A team-teaching model for practicing project-based learning in high school: Collaboration between computer and subject teachers. // Computers and Education, 2010. vol. 55, no.3. – pp. 961 – 969.

312. Charles D. Dziuban, Joel L. Hartman, Patsy D. Moskal. Blended Learning // EDUCAUSE. Center for Applied Research Research Bulletin. Vol. 2004, Iss. 7. March 30, 2004. [Электронный ресурс] – URL:<http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERB0407.pdf>
313. Chu, H.-C., Hwang, G.-J., Tsai, C.-C. A knowledge engineering approach to developing mind tools for context-aware ubiquitous learning. // – Computers and Education, 2010. vol. 54, no. 1, – pp. 289–297.
314. Da C. Figueiredo, R.M., De Sales, A.B., Ribeiro Jr., L.C.M., Laranjeira, L.A.F., Rocha, A. Teaching software quality in an interdisciplinary course of engineering // Porto, Portugal, 2010. – pp. 144 –149.
315. Dekhane, S., Tsoi, M.Y. Work in progress – Inter-disciplinary collaboration for a meaningful experience in a software development course. 40th Annual Frontiers in Education Conference: Celebrating Forty Years of Innovation, FIE 2010. //Arlington, VA. United States, 2010. – pp. S1D1 – S1D2.
316. Franks, D., Dale, P., Hindmarsh, R., Fellows, C., Buckridge, M., Cybinski, P. Interdisciplinary foundations: Reflecting on interdisciplinarity and three decades of teaching and research // Studies in Higher Education, 2007. vol. 32. no.2. – pp. 167 – 185.
317. Gaynor, J.W., Brown, D. An online booking system encourages self-directed learning and personalization of study. //Journal of Chemical Education, 2012. vol. 89. no.5. – pp. 1019 – 1024.
318. Gendjova, A., Yordanova, B. Project-Based Learning in Science at the American College of Sofia // Chemistry, 2009, vol.18, no. 4. – pp. 255 – 267.
319. Hayter, A. Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 2012, [Электронный ресурс] – URL: <http://omungameshack.files.wordpress.com/2012/08/probability-and-statistics-for-engineers-and-scientists-4th-edgnv64.pdf>
320. Heywood, J. Engineering Education: Research and Development in Curriculum and Instruction, 2005 [Электронный ресурс] – URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/advanced/search/results?articleDoi=10.1002/0471744697.ch8&scope=allContent&start=1&resultsPerPage=20>
321. Hrebenyk, I., Primova, O., Berest, B. Using of computer simulations of laboratory work for practical classes on biological chemistry [Электронный ресурс] – URL:[http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/66/showToc#.U5YVitJ\\_s9c](http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/66/showToc#.U5YVitJ_s9c)
322. Jehlicka, V. Interdisciplinary relations in teaching of programming / Applied Computing Conference 2010, ACC'10 // Timisoara, Romania, 2010. – pp. 33–38.



323. Kong, S. C., Chan, T.-W., Griffin, P., Hoppe, U., Huang, R., Kinshuk, Looi, C. K., Milrad, M., Norris, C., Nussbaum, M., Sharples, M., So, W. M. W., Soloway, E., & Yu, S. E-learning in School Education in the Coming 10 Years for developing 21st Century Skills: Critical Research Issues and Policy Implications // – Educational Technology & Society. – 2014, 17 (1). – pp.70–78.
324. Kruskal W.H., Wallis A. Use the ranks in one criterion variance analysis // – JASA, 1952. –V.47. – pp. 583 – 621.
325. Margalef García, L., Pareja Roblin, N. Innovation, research and professional development in higher education: Learning from our own experience // Teaching and Teacher Education. – 2008, vol. 24, no.1. –pp. 104 – 116.
326. Mc Goldrick, N.B., Marzec, B., Scully, P.N., Draper, S.M. Implementing a multidisciplinary program for developing learning, communication, and team-working skills in second-year undergraduate chemistry students // Journal of Chemical Education. – 2013, vol. 90, no.3. – pp. 338 – 344.
327. Mironova, L.I. Electronic training complex discipline as a means of improving students' cognitive activity of the university. Siberian pedagogical journal, 2009, vol. 2, p.118-124 [Электронный ресурс] – URL:<http://elibrary.ru/item.asp?id=13103827>
328. Mironova, L.I. Integration of personality-oriented and competence-based approaches by means of electronic educational resources. Education and self-development, 2009, vol. 6(16), pp. 75-80 [Электронный ресурс] – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17896306>
329. Mironova, L.I. Computer Assisted Learning System for Studying Analytical Chemistry [Текст] / Н.Ю.Стожко, А.В.Чернышева, Л.И.Миронова // Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education. – 2014. – P.606 – 613.
330. Mironova, L.I. Interdisciplinary project based learning: technology for improving student cognition / [Электронный ресурс] / Н.Ю. Стожко, Б.И. Бортник, Л.И. Миронова, А.В. Чернышева, Е.А. Подшивалова // Research in Learning Technology, Австралия, ноябрь, 2015. – P.1–13 – URL:<http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v23.27577>
331. Mironova, L.I. Managing the educational process in a university on the basis of database management system [Электронный ресурс] / L.I. Mironova, A.S. Kadyrov// Тенденции, технологии и инновации в экономических и социальных исследованиях // Томский политехнический университета. – 2017. – URL: <http://www.atlantispress.com/php/pub.php?publication=ttiess-17>

332. Mironova, L. I. Educational management on the basis of database management system [Текст] / Л. И. Миронова, А. С. Кадыров // Education Innovation & Economic Management, EIEM 2017, Beijing China. – 2017. P.73–77. – URL:<http://www.eiem2017.org/EIEM2017-Proceedings.rar>
333. Naumenko, M. Internet resources and improving the quality of school chemical education [Electronic resource] // Information Technologies and Learning Tools. – 2013. – Vol. 34. – № 2. – pp. 56–63. // [Электронный ресурс] – URL:[http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/59/showToc#.U5YZLdJ\\_s9c](http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/59/showToc#.U5YZLdJ_s9c)
334. Nikitina, S. Three strategies for interdisciplinary teaching: Contextualizing, conceptualizing, and problem-centring // Journal of Curriculum Studies. – 2006, vol. 38, no.3. – pp. 251– 271.
335. Piunno, P.A.E., Boyd, C., Barzda, V., Gradinaru, C.C., Krull, U.J., Stefanovic, S., Stewart, B. The advanced interdisciplinary research laboratory: A student team approach to the fourth-year research thesis project experience. // Journal of Chemical Education. – 2014, vol. 91, no.5. – pp. 655 – 661.
336. Pooley, S.P., Mendelsohn, J.A., Milner-Gulland, E.J. Hunting down the chimera of multiple disciplinarity in conservation science. Conservation Biology, –2014. vol. no.28. – pp. 22 – 32.
337. Purnima, V. Blended Learning Models / [Электронный ресурс] – URL: <http://www.learningcircuits.org/2002/aug2002/valiathan.html> - Published: August 2002. P. 1.
338. Rabb, R., Rogers, J., Chang, D. Course development in interdisciplinary controls and mechatronics // Saratoga Springs, NY, United States. – 2008. pp. T3F11-T3F15.
339. Rahal, I. Undergraduate research experiences in data mining. 39th ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE 2008. – Portland, OR, United States. –2008. – pp. 461 – 465.
340. Richter, D.M., Paretti, M.C. Identifying barriers to and outcomes of interdisciplinarity in the engineering classroom // European Journal of Engineering Education. – 2009, vol. 34, no.1, – pp. 29 – 45.
341. Sampson, D.G., Ifenthaler, D., Isaias, P., Spector, J.M. Editorial: Digital systems supporting cognition and exploratory learning in 21st century // Knowledge Management and E-Learning. – 2014, vol. 6, no. 2. – pp. 98 – 102.
342. Shea, K., Engelhard, M., Helms, B., Merz, M. Teaching an integrated new product development seminar on cognitive products. 10th International Design Conference, DESIGN 2008 // – Dubrovnik, Croatia. – 2008. – pp. 1401 – 1408.

343. Skinner, B. F. The science of learning and the art of teaching [Text] // Harvard Educational Review. – 1954. – Vol 24, – pp. 86 – 97.
344. Stetter, R., Paczynski, A., Voos, H., Bäuerle, P. Teaching "coupling competence" by means of interdisciplinary projects. 9th International Design Conference, DESIGN // Dubrovnik, Croatia, 2006. pp. 1267–1274.
345. Stozhko, N. Y., Tchernysheva A. V., Mironova, L.I. Computer assisted learning system for studying analytical chemistry // Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education, 2014, vol. 23, no. 4, pp. 607–613.
346. Tan, J.K., Fleming, W.J., Connor, C.G., Wilson, C. Development of an interdisciplinary design curriculum: Preparing the students for final year major design projects // Salzburg, Austria, 2006. – pp. 33 – 38.
347. Urban, Open-source electronics as a technological aid in chemical education // Journal of Chemical Education. – 2014. vol. 91. no. 54, – pp. 751–752.



## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**АНКЕТЫ**  
**сервиса СЭМКОП для проведения электронного мониторинга**  
**удовлетворенности участников образовательного процесса**  
**(студентов, преподавателей, работодателей)**

**Анкета №1 для студента**  
**по завершению учебного курса (дисциплины)**

Уважаемый студент!

Вы только что сдали экзамен по курсу \_\_\_\_\_  
 Что Вы думаете по поводу этого предмета?

1. Оцените, пожалуйста, по пятибалльной системе качество читаемых лекций и проводимых семинаров:

Оценка лекций					Оценка семинаров (практических, лабораторных)				
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

Считаете ли Вы, что полученные знания будут полезные в Вашей профессиональной деятельности?

1. Да.                      2. Нет.                      3. Затрудняюсь ответить

3. Что надо сделать для усовершенствования курса:

1. Сменить преподавателя
2. Разработать современное учебно-методическое обеспечение курса.
3. Разработать электронный ресурс для чтения лекций по дисциплине
4. Разработать электронную поддержку для проведения лабораторных (практических, семинарских) занятий.
5. Разработать систему электронного тестирования по организации экзамена по дисциплине.

7. Как Вы оцениваете свою работу по данному курсу  
 (оцените по 10 балльной шкале)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

8. Оцените соотношение аудиторной и самостоятельной работы по данному курсу  
 (оптимальное, нет, %-ое отношение, Ваше мнение)

1. Оптимальное
2. Не оптимальное
3. Процентное отношение аудиторной работы к самостоятельной \_\_\_\_

9. Оцените учебно-методическое обеспечение данного курса.

1. Достаточное наличие современных учебников
2. Недостаточное наличие учебников
3. Достаточное наличие современной вспомогательной литературы
4. Недостаточное наличие вспомогательной литературы

- 5. Достаточное наличие современных методических разработок
- 6. Недостаточное наличие методических разработок
- 7. Достаточное наличие методических указаний по курсу
- 8. Недостаточное наличие методических указаний по курсу
- 9. Достаточное количество современных учебных пособий по курсу
- 10. Недостаточное количество учебных пособий по курсу
- 11. Представлены учебно-методические разработки по курсу на образовательном портале вуза
- 12. Отсутствуют учебно-методические разработки по курсу на образовательном портале вуза.

10. Укажите % посещенных Вами занятий

- 1. Лекций \_\_\_\_\_
- 2. Семинарских занятий \_\_\_\_\_
- 3. Лабораторных занятий \_\_\_\_\_

11. Оценка, полученная Вами на экзамене: \_\_\_\_\_

СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ!

**Анкета №2 для студента  
по оценке качества учебного занятия**

Пожалуйста, дайте оценку деятельности преподавателя при ведении учебного занятия по 5-ти балльной шкале (1-минимальная оценка, 5-максимальная)

1. Коммуникация					
1. Устанавливает контакт с аудиторией	1	2	3	4	5
2. Удерживает внимание аудитории в ходе всего занятия	1	2	3	4	5
2. Содержательность занятия					
3. Способен интересно изложить содержание темы	1	2	3	4	5
4. Содержательная наполненность занятия	1	2	3	4	5
5. Использование современной (новой) информации по проблематике темы	1	2	3	4	5
6. Информационная наполненность занятия	1	2	3	4	5
7. Использование зарубежного научного материала	1	2	3	4	5
8. Использование отечественного научного материала	1	2	3	4	5
9. Владение темой	1	2	3	4	5
3. Дидактика					
10. Дидактическая проработка занятия	1	2	3	4	5
11. Доступность подачи материала	1	2	3	4	5

12. Владеет техникой проведения процедуры тестирования	1	2	3	4	5
13. Использует приемы повышения активности работы студентов	1	2	3	4	5
14. Формирует практические навыки и умения у студентов	1	2	3	4	5
15. Формирует теоретические знания у студентов	1	2	3	4	5
16. Общая подготовленность преподавателя к ведению занятия	1	2	3	4	5
4. Психолого-педагогическое воздействие					
17. Степень выраженности воспитательного воздействия в ходе занятия	1	2	3	4	5
18. Культура речи	1	2	3	4	5
19. Положительный психологический климат в ходе занятия	1	2	3	4	5
20. Положительная обратная эмоциональная связь со студентами	1	2	3	4	5

СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ!

**Анкета №3 для студента  
(удовлетворенность обучением в вузе)**

Одним из показателей вуза в области обеспечения качества подготовки специалистов является степень удовлетворенности студентов различными аспектами процесса обучения в вузе, которая определяется на основе изучения Вашего мнения в ходе социологического опроса.

Отвечая на анкету, отметьте те варианты ответов на вопросы, с которыми Вы согласны.

1. Ваш пол?

Мужской.

Женский.

2. Ваш возраст?

17 – 19.

20 – 22.

23 – 25.

старше 25.

3. Курс, на котором Вы учитесь?

Первый.

Второй.

Третий.

Четвертый.

4. Институт/факультет \_\_\_\_\_

5. Специальность/направление подготовки \_\_\_\_\_

6. Где Вы живете?

В общежитии.

С родителями.

Имею свое жилье.

Снимаю квартиру.

7. Удовлетворены ли Вы в целом  
своей студенческой жизнью?

Полностью удовлетворен.

Скорее удовлетворен.

Не очень удовлетворен.

Совсем не удовлетворен.

Затрудняюсь ответить.

8. Приходится ли Вам совмещать работу с учебой?

Да.

Нет.

Иногда (от 1 до 3-х месяцев).

9. Связана ли Ваша работа (или дополнительный заработок)  
с получаемой специальностью?

Да, связана.

Не очень связана.

Совсем не связана.

10. Мешает ли работа Вашей учебе?

Да.

Нет.

Иногда мешает.

11. Почему Вы выбрали именно этот вуз?

Здесь дают хорошее образование.  
Он ближе других расположен к дому.  
Знакомые посоветовали.  
Учатся знакомые, родственники.  
Слышал о нем много хорошего.

12. Как Вы считаете, престижно ли учиться в нашем вузе?

Да.  
Нет.  
Затрудняюсь ответить.

13. Интересно ли Вам учиться?

Да.  
Скорее да, чем нет.  
Скорее нет, чем да.  
Нет.  
Затрудняюсь ответить.

14. Как Вы считаете, имеются ли в нашем вузе:

		в полной мере	частично	отсутствуют	затрудняюсь ответить
1	Благоприятные условия для проведения учебных занятий				
2	Хорошие условия для занятий физкультурой и спортом				
3	Хорошие условия для проведения досуга				
4	Возможности для занятий художественным творчеством				
5	Возможности для занятий научным творчеством				

15. Какие из студенческих проблем Вас волнуют?

Неудовлетворительная организация учебного процесса.  
Неудовлетворительное преподавание по некоторым предметам.  
Неудовлетворительная работа администрации.  
Высокие цены в студенческой столовой и буфетах.  
Высокие цены на проживание в общежитии.  
Неудовлетворительные бытовые условия проживания в общежитии.  
Распространение наркотиков в вузе и общежитиях.  
Отсутствуют условия для проведения досуга.  
Возможности подработки во внеучебное время.  
Трудоустройство во время обучения в вузе.  
Послевузовское трудоустройство по специальности.

16. Как Вы оцениваете морально-нравственную атмосферу в вузе?

Благожелательная.  
Нейтральная.  
Напряженная.

17. Каковы отношения внутри коллектива?

		Доброжелательные	Нормальные	Официальные	Негативные	Затрудняюсь ответить
1	Между студентами					

2	Преподаватель-студент (в учебном процессе)					
3	Преподаватель-студент (во внеучебном процессе)					
4	Студент-администрация					
5	Студент-лаборанты и др.					

18. Когда возникают какие-то проблемы, к кому Вы обращаетесь за помощью в первую очередь?

К родителям, родственникам.

К друзьям, однокурсникам.

В студенческий совет.

К куратору группы.

К преподавателям.

К администрации института/факультета.

19. Как Вы оцениваете уровень культуры преподавателей?

		Высокий	средний	Низкий	очень низкий	затрудняюсь ответить
1	Общегуманитарных и социально-экономических дисциплин (история, философия, иностранный язык, физкультура и др.)					
2	Естественнонаучных и математических дисциплин (алгебра и теория чисел, математический анализ, геометрия и топология, физика, информатика, КСЕ и др.)					
3	Общепрофессиональных дисциплин (программирование, защита информации, вычислительная математика и др.)					
4	Специальных дисциплин (по специальности)					
5	Дисциплин специализаций					

20. Насколько психологический климат благоприятен для творчества студентов?

Вполне благоприятный, стимулирующий к творчеству.

Скорее благоприятный, чем не благоприятный.

Нейтральный, никто никому не помогает и не мешает.

Скорее неблагоприятный, чем благоприятный.

Неблагоприятный.

Трудно сказать.



21. Насколько Вы удовлетворены условиями для творческого развития личности?

Полностью могу проявлять свои способности.

Условия не достаточные для проявления моих способностей.

Нет соответствующих условий для проявления способностей.

22. Удовлетворены ли Вы

		удовлетворен	не удовлетворен	затрудняюсь ответить
1	Организацией учебного процесса			
2	Бытовыми условиями проживания в общежитии			
3	Организацией свободного времени			
4	Организацией питания			
5	Взаимоотношениями между студентами			
6	Взаимоотношениями с преподавателями			
7	Взаимоотношениями с деканатом			
8	Медицинским обслуживанием			
9	Взаимоотношениями с выпускниками кафедр			

23. Ваше отношение к организации учебного процесса?

Особых претензий нет.

Несоответствие изучаемых дисциплин получаемой специальности.

Несоответствие значимости предмета и количества выделяемых на него часов.

Перегруженность аудиторными занятиями.

Неудовлетворенность качеством преподавания.

Неудовлетворенность организацией зачетов и экзаменов.

24. Какие из высказываний, по Вашему мнению, подходят для характеристики организации учебного процесса в вашем вузе?

Учебный процесс организован на высоком уровне.

Уровень учебно-методического обеспечения удовлетворителен.

Осуществляется последовательность и преемственность в преподавании учебных дисциплин.

Качество преподавания хорошее.

Несоответствие изучаемых дисциплин получаемой специальности.

Перегруженность аудиторными занятиями.

Неудовлетворенность качеством преподавания в целом.

Неудовлетворительная организация зачетов и экзаменов.

Затрудняюсь ответить.

25. Оцените по 5-балльной шкале, насколько Вы удовлетворены различными сторонами учебного процесса (1 балл – низшая оценка, 5 баллов – высшая оценка)

	Качество занятий по циклам:	Лекции	Семинары
1	Общегуманитарных и социально-экономических дисциплин		
2	Естественнонаучных и математических дисциплин		
3	Общепрофессиональных дисциплин		

4	Специальных дисциплин		
5	Дисциплин специализаций		

	Обеспеченностью учебно-методическими комплексами и учебниками по:	Балл
1	Общегуманитарных и социально-экономических дисциплин	
2	Естественнонаучных и математических дисциплин	
3	Общепрофессиональных дисциплин	
4	Специальных дисциплин	
5	Дисциплин специализаций	
6	Использованием элементов наглядности и технических средств обучения	
7	Информированностью об изменениях в учебном процессе	
8	Процессом обучения в целом	

26. Насколько Вас удовлетворяет материальная база вашего вуза?

		вполне удовлетворяет	частично удовлетворяет	не удовлетворяет	затрудняюсь ответить
1.	Наличие необходимой научной литературы в библиотеке				
2.	Наличие компьютеров, используемых в учебном процессе				
3.	Количество мест в читальном зале				
4.	Возможностью работы в интернете				
5.	Наличие специализированных аудиторий и лабораторий				

27. Используются ли в вашем вузе новаторские методы обучения?

Рейтинговая система оценки успеваемости студентов в течение учебного года (аттестация).

Активные формы проведения учебных занятий (диалоговые лекции, деловые игры, дискуссии и др.).

Мультимедийное сопровождение курса лекций по учебным дисциплинам.

Проведение экзаменов и зачетов с помощью компьютерных тестов.

Технические средства обучения (учебное телевидение, интернет и др.)

28. Имеется ли в вашем вузе возможность:

Обучения по индивидуальным планам.

Выбора изучаемых дисциплин по желанию студентов.

Выбора студентами преподавателя.

Помощи вуза в распределении после окончания обучения.

29. Учитывается ли мнение студентов по вопросам:

Организации учебного процесса.

Организации досуговых мероприятий.

Проведения воспитательной работы.

Проведения студенческих научных конференций, конкурсов.

30. Имеется ли в вашем вузе возможность получения дополнительных видов подготовки?

Дополнительных спецкурсов по специальности.

Дополнительной подготовки по иностранному языку.

Дополнительной подготовки по информатике.

Спецкурсов по отдельным разделам других профессий (юридические, экономические, психологические и др. знания)

Другие виды дополнительного образования.

Второго высшего образования.

31. Какие направления воспитания, Вы считаете, нужным в настоящее время и какие есть в вашем вузе?

	Направления воспитания	Нужны	Имеются в вузе
1	Патриотическое		
2	Интернациональное		
3	Нравственное		
4	Эстетическое		
5	Экологическое		
6	Физическое		
7	Религиозное		
8	Экономическое		
9	Правовое		
10	Семейно-бытовое		

32. Студенческая жизнь – это не только учеба. Приходилось ли Вам участвовать?

		Да	Нет
1	В студенческих научных конференциях		
2	В организации праздников, вечеров		
3	В организации конкурсов, олимпиад		
4	В политических акциях, митингах		
5	В спортивных соревнованиях		
6	В заседаниях студенческого совета		
7	В субботниках		

33. Как Вы считаете, способствуют ли условия в вашем вузе здоровому образу жизни студентов?

Да, вполне.

В достаточной мере.

В недостаточной степени.

Нет, совсем не способствуют.

Затрудняюсь ответить.

СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ!

## Анкета №4 выпускника

Уважаемые выпускники!

Просим Вас принять участие в анкетировании и ответить на ряд вопросов, касающихся профессиональной подготовки выпускников вашего вуза. На каждый вопрос даны возможные варианты ответов. Вам необходимо отметить ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ТОГО из них, который соответствует Вашему мнению.

ПРОСИМ НЕ ПРОПУСКАТЬ НИ ОДНОГО ВОПРОСА.

Контактная информация (указание номера диплома ОБЯЗАТЕЛЬНО)

Если считаете возможным, для обратной связи укажите:

Ф.И.О. полностью

---

Е-mail \_\_\_\_\_ Телефон \_\_\_\_\_

Серия диплома \_\_\_\_\_ Номер диплома \_\_\_\_\_

Год окончания вуза \_\_\_\_\_

Специальность по диплому \_\_\_\_\_

Ваш возраст \_\_\_\_\_ Пол \_\_\_\_\_

Форма обучения:

Очная.

Заочная.

В настоящее время Вы работаете?

Да.

Нет.

Организационно-правовая форма предприятия (организации, учреждения), в котором Вы работаете:

Государственная.

Негосударственная.

Вы работаете по специальности, полученной в вузе?

Да.

Нет.

Какую должность Вы занимаете?

Руководитель предприятия (организации, учреждения).

Руководитель структурного подразделения предприятия (организации, учреждения).

Специалист.

Другую (укажите, какую именно).

---

Уровень Ваших доходов:

Низкий.

Ниже среднего.

Средний.

Высшее среднего.

Высокий.

Удовлетворены ли Вы уровнем полученной в вузе профессиональной подготовки?

Удовлетворен.

Удовлетворен, но не в полной мере.

Неудовлетворен.

Затрудняюсь ответить.

Укажите, какие из ниже перечисленных факторов оказывают, по Вашему мнению, наибольшее влияние на эффективность профессиональной деятельности специалиста (рост его карьеры).

Оцените влияние вуза, который Вы закончили, на развитие каждого из ниже перечисленных профессиональных качеств?

Выразите свою оценку в баллах.

1 балл – незначительная роль, влияние практически отсутствует, 10 баллов – значительная роль. Другие значения промежуточные.

1. Уровень профессиональной общетеоретической подготовки.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. Уровень практических знаний, умений.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3. Владение иностранным языком.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

4. Навыки работы на компьютере, владение информационными технологиями, знание необходимых в работе программных средств.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. Способность работать в коллективе, команде.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6. Способность эффективно представлять себя и результаты своего труда.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7. Нацеленность на карьерный рост и профессиональное развитие.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. Навыки управления персоналом.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9. Готовность и способность к дальнейшему обучению.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10. Способность воспринимать и анализировать новую информацию, развивать новые идеи.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11. Эрудированность, общая культура.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12. Осведомленность в смежных областях полученной специальности.

Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?

Да.

Нет.

Затрудняюсь ответить.

Дайте примерную оценку влияния Вашего вуза на формирование данного качества:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Если бы Вам пришлось выбрать специальность и вуз заново, как бы Вы поступили?

Выбрал бы другую специальность и другой вуз.

Выбрал бы другую специальность, но вуз, в котором учился.

Выбрал бы эту же специальность, но в другом вузе.

Выбрал бы эту же специальность и вуз, в котором учился.

Затрудняюсь ответить.

Укажите, какие из следующих факторов оказывают, по Вашему мнению, наибольшее влияние на эффективность профессиональной деятельности специалиста (рост его карьеры).

Оцените влияние вуза, который Вы закончили, на развитие каждого из перечисленных профессиональных качеств.

Выразите свою оценку в баллах.

1 балл – незначительная роль, влияние практически отсутствует, 10 баллов – значительная роль. Другие значения промежуточные.

Фактор	Оказывает ли влияние данный фактор на эффективность профессиональной деятельности специалиста?	Дайте примерную оценку влияния Вашего ОУ на формирование данного качества									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Уровень профессиональной общетеоретической подготовки	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.										



Уровень практических знаний, умений	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Владение иностранным языком	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Навыки работы на компьютере, владение информационными технологиями, знание необходимых в работе программных средств	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Способность работать в коллективе, команде	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Способность эффективно представлять себя и результаты своего труда	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нацеленность на карьерный рост и профессиональное развитие	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Навыки управления персоналом	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Готовность и способность к дальнейшему обучению	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Способность воспринимать и анализировать новую информацию, развивать новые идеи	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Эрудированность, общая культура	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Осведомленность в смежных областях полученной специальности	1. Да. 2. Нет. 3. Затрудняюсь ответить.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ!

**Анкета №5 для выпускника  
(результаты реализации компетентного подхода при подготовке  
будущих программистов)**

Уважаемые выпускники! Просим Вас ответить на вопросы анкеты, которая поможет нам оценить сильные и слабые стороны учебного процесса с позиции новых государственных образовательных стандартов.

Там, где необходимо, оцените ответ на вопрос по шести бальной шкале (0 1 2 3 4 5).

Напоминаем вам, что возможен только один ответ на каждый пункт вопроса или отдельный вопрос.

Общие сведения      Ваш пол      М      Ж      Ваш возраст \_\_\_\_\_

Сфера Вашей сегодняшней профессиональной деятельности \_\_\_\_\_

Год окончания вуза \_\_\_\_\_ Специальность по диплому \_\_\_\_\_

**Общенаучные компетенции**

Оцените, насколько обучение в вузе способствовало формированию у Вас научного мировоззрения, то есть такого отношения к окружающей действительности, которое опирается на научно установленные и объективные знания о мире.

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько Вы владеете системой понятий, категорий, необходимых для решения типовых задач в различных областях Вашей профессиональной деятельности.

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько обучение в вузе способствовало овладению Вами системой методов, приемов, технологий, необходимых для решения типовых задач в различных областях Вашей профессиональной деятельности.

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько обучение в вузе способствовало формированию у Вас заинтересованности, сопричастности к происходящим в обществе процессам:

Социально-экономическим	0	1	2	3	4	5
Политическим	0	1	2	3	4	5
Культурно-нравственным	0	1	2	3	4	5
Информационно-коммуникационным	0	1	2	3	4	5

Оцените, насколько обучение в вузе способствует развитию:

Расовой толерантности	0	1	2	3	4	5
Национальной толерантности	0	1	2	3	4	5
Религиозной толерантности	0	1	2	3	4	5
Мультикультурной толерантности	0	1	2	3	4	5

Оцените, насколько обучение в вузе способствовало развитию умений и навыков работы с наукоемкой и научной информацией (включая навыки сбора, систематизации, анализа информации, интерпретации данных применений полученных сведений в практике):

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько часто Вы используете научную информацию и научные методы анализа и синтеза информации в рамках вашей профессиональной деятельности:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько обучение в вузе формирует способность к самообразованию:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько обучение в вузе способствует формированию способности адаптироваться к новым ситуациям:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько обучение в вузе развивает умение работать в команде :

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько обучение в вузе формирует навыки межличностных отношений:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько у Вас выражена способность к установлению делового взаимодействия с субъектами Вашей профессиональной деятельности:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько обучение в вузе формирует приверженность этическим ценностям и здоровому образу жизни.:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько обучение в вузе готовит выпускника к использованию юридических и правовых знаний в профессиональной деятельности:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько хорошую подготовку дает обучение в вузе в освоении иностранного языка:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько обучение в вузе способствовало развитию у Вас умения находить и отбирать необходимую информацию:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько обучение в вузе позволяет развивать навыки по написанию, правильному и грамотному оформлению:

Научных статей	0	1	2	3	4	5
Отчетов	0	1	2	3	4	5

#### Общепрофессиональные компетенции

Дайте субъективную оценку уровню Ваших сегодняшних знаний, умений, навыков по следующим дисциплинам:

Дисциплины по учебному плану профессиональной подготовки	Оценка					
Программное обеспечение ЭВМ	0	1	2	3	4	5
Программирование на C++	0	1	2	3	4	5
Программирование на Делфи	0	1	2	3	4	5
Паттерны программирования	0	1	2	3	4	5
Программирование для Андроид	0	1	2	3	4	5
Сетевые информационные технологии	0	1	2	3	4	5
Безопасность жизнедеятельности	0	1	2	3	4	5
Функциональный анализ	0	1	2	3	4	5
Дифференциальные уравнения	0	1	2	3	4	5
Теория вероятностей	0	1	2	3	4	5
Математическая статистика	0	1	2	3	4	5
Дискретная математика	0	1	2	3	4	5
Математическая логика	0	1	2	3	4	5
Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных	0	1	2	3	4	5
Архитектура вычислительных систем и компьютерных систем	0	1	2	3	4	5
Операционные системы, среды и оболочки	0	1	2	3	4	5
Базы данных	0	1	2	3	4	5
Технология разработки ПО	0	1	2	3	4	5
Теория вычислительных процессов и структур	0	1	2	3	4	5
Администрирование информационных систем	0	1	2	3	4	5
Компьютерное моделирование	0	1	2	3	4	5
Компьютерная графика	0	1	2	3	4	5
Параллельное программирование	0	1	2	3	4	5
Рекурсивно-логическое программирование	0	1	2	3	4	5
Компьютерная алгебра	0	1	2	3	4	5
Системы реального времени	0	1	2	3	4	5
Системы искусственного интеллекта	0	1	2	3	4	5
Обработка экспериментальных данных на ЭВМ	0	1	2	3	4	5
WEB-дизайн	0	1	2	3	4	5
Flash-анимация	0	1	2	3	4	5

#### Практические компетенции

Оцените Ваши навыки и умения в области проектно-конструкторской деятельности:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените, насколько точно Вы умеете:

строго доказать математическое утверждение	0	1	2	3	4	5
на основе анализа увидеть и корректно сформулировать математически точный результат.	0	1	2	3	4	5
самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата.	0	1	2	3	4	5
грамотно пользоваться математическим языком	0	1	2	3	4	5
ориентироваться в постановках задач.	0	1	2	3	4	5
отличить корректно поставленную классическую задачу	0	1	2	3	4	5
самостоятельно построить алгоритм и провести его анализ.	0	1	2	3	4	5

Оцените, насколько вы готовы:

продemonстрировать понимание того, что фундаментальное математическое знание является основой компьютерных наук.	0	1	2	3	4	5
продemonстрировать глубокое понимание сути точности фундаментального знания	0	1	2	3	4	5

Оцените Ваши способности:

Оцените, насколько вы готовы:

Оцените ваши возможности в организационно—управленческой деятельности:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените ваши возможности в эксплуатационно-управленческой деятельности:

Оцените, насколько вы готовы:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

Оцените ваши возможности в области педагогической деятельности:

Насколько Вы способны:

Оцените, насколько у вас сформированы профессиональные компетенции:

0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

2. Оцените, насколько хорошую подготовку дает обучение в вузе в применении:

Математико-статистических методов обработки и анализа данных	0	1	2	3	4	5
Статистических компьютерных пакетов и программ для решения профессиональных задач	0	1	2	3	4	5

СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ!

## Анкета №6 для преподавателей Удовлетворенность работой в вузе

Просим вас принять участие в электронном анкетировании, направленном на анализ показателей деятельности вуза в области обеспечения качества подготовки специалистов. В ходе анкетирования определяется степень удовлетворенности преподавателей работой в вузе.

При ответах на вопросы анкеты отметьте те варианты, которые соответствуют вашему мнению.

### 1. Отметьте 5 основных источников информации о жизни вуза.

Приказы ректора, другие официальные документы.

Распоряжения проректора, декана, зав. кафедрой.

Заседания кафедры.

Заседания Ученого совета.

Заседания учебно-методического совета.

Заседания научно-технического совета.

Служебная документация совещаний деканов факультетов/директоров институтов.

Собрания, конференции, проводимые в вузе.

Личное общение с руководством.

Разговоры на кафедре, в деканате.

Коллеги других подразделений и студенты.

Вузовская газета.

Информацию о делах вуза не получаю.

Информацией о делах вуза не интересуюсь.

### 2. Насколько Вы удовлетворены доступностью информации о делах вуза?

	Источник информации	полностью удовлетворен	частично удовлетворен	не удовлетворен	Затрудняюсь ответить
1	Ректорат				
2	Дирекции/Деканаты				
3	Кафедры				

### 3. Какую форму повышения квалификации Вы считаете наиболее приемлемой в настоящее время? (отметить только один вариант ответа)

ФМПК и ПК.

Курсы ПК и методические (обучающие) семинары в других ОУ.

Стажировка в родственных учебных и научных заведениях.

Выделение времени для индивидуальной творческой работы (с сохранением з/платы).

Посещение лекций коллег в своем и в других вузах.

Изучение новой литературы.

Участие в семинарах, конференциях в вузах, научных организациях.

Защита диссертации.

### 4. Нуждаетесь ли Вы лично в повышении квалификации?

1	2	3
Да	Нет	Затрудняюсь ответить

5. Если Вы нуждаетесь в повышении квалификации, то удовлетворены ли Вы теми возможностями для этого, которые предоставляет администрация вуза?

1	2	3	4
Полностью удовлетворен	Частично удовлетворен	Не удовлетворен	Затрудняюсь ответить

6. Чем Вас привлекает работа в вузе? (отметить 5 вариантов ответа)

Высоким престижем вуза.

Хорошими условиями труда.

Возможностью интересной творческой работой со студентами, аспирантами.

Возможностью заниматься наукой и издавать свои труды.

Возможностью профессионального роста как преподавателя.

Интересной внеучебной работой (открытые лекции, конференции и др.).

Хорошей морально-психологической атмосферой в коллективе вуза.

Регулярностью выдачи зарплаты.

Близостью от места жительства.

Интересными специальностями высшего образования.

Возможностью внедрять свои научные разработки.

7. Насколько Вы удовлетворены условиями организации труда в вузе и оснащенностью рабочего места?

1	2	3	4
Полностью удовлетворен	Частично удовлетворен	Не удовлетворен	Затрудняюсь ответить

8. В жизни вуза имеется много различных сторон и аспектов, которые так или иначе затрагивают каждого преподавателя и сотрудника. Оцените, насколько Вы удовлетворены:

		Полностью удовлетворен	частично удовлетворен	не удовлетворен	затрудняюсь ответить
1	Отношением руководства вуза к Вам				
2	Отношениями с непосредственным руководством				
3	Отношениями с коллегами на кафедре				
4	Участием в принятии управленческих решений				
5	Отношениями со студентами				
6	Признанием Ваших успехов и достижений				
7	Деятельностью администрации вуза				
8	Условиями оплаты труда				
9	Удобством работы и услугами, имеющимися в вузе				
10	Охраной труда и его безопасностью				
11	Управлением изменениями в деятельности вуза				
12	Предоставлением льгот: отдых, санаторное лечение и др.				
13	Системой питания, медицинским и др. обслуживанием				

9. Удовлетворены ли Вы ролью вашего вуза в обществе и в соответствующей профессиональной области?

1	2	3	4
Полностью удовлетворен	Частично удовлетворен	Не удовлетворен	Затрудняюсь ответить

10. Какие проблемы учебного процесса требуют, по Вашему мнению, первоочередного решения? (выберите из предложенного списка 5 проблем)

Недостаток учебно-методической литературы.

Слабая оснащенность современными ТСО.

Слабая оснащенность компьютерной техникой кафедр вуза.

Дефицит аудиторий.

Дефицит компьютерных классов.

Отсутствие возможности выбора для студентов учебных дисциплин, преподавателей.

Неудобное расписание.

Отсутствие возможности оперативного размножения раздаточных материалов для занятий со студентами.

Слабая система диагностики и оценки знаний студентов.

Низкое качество содержания обучения.

Недостаточный учет запросов потенциальных работодателей для выпускников.

Несовершенство экономического механизма стимулирования организаторов учебного процесса.

Плохая организация производственной практики.

Низкая дисциплина студентов.

Омоложение преподавательских кадров.

Недостаточная лабораторная база.

Уровень научных исследований.

11. Ваша должность

Проректор

Директор института/Декан

Заведующий кафедрой.

Профессор.

Доцент.

Старший преподаватель.

12. Ваш возраст

1	2	3	4	5
До 30	31-40	41-50	51-60	>60

13. Ваш пол:

Мужской.

Женский.

14. Стаж работы в данном вузе

1	2	3	4	5
До 5 лет	5-10	11-15	16-20	>20 лет

СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ!



**Анкета №7 для преподавателя  
Уважаемый коллега!**

Просим Вас принять участие в исследовании, основной целью которого является изучение условий работы профессорско-преподавательского состава университета и выявление мнений о путях повышения качества образования в вузе.

Отвечая на вопрос анкеты, выберите вариант подходящего для вас ответа. Убедительная просьба не пропускать вопросы.

Анкета анонимна. Информация будет использоваться в обобщенном виде. В свою очередь, мы надеемся на Вашу искренность. Заранее благодарим за сотрудничество.

1. Факультет, департамент, институт: \_\_\_\_\_

2. Кафедра: \_\_\_\_\_

3. Пол Мужской. Женский.

4. Возраст: \_\_\_\_\_ лет.

5. Какую должность Вы занимаете в настоящее время?

- |                         |                           |                 |
|-------------------------|---------------------------|-----------------|
| 1. Ассистент.           | 2. Старший преподаватель. |                 |
| 3. Доцент.              | 4. Профессор.             |                 |
| 5. Заведующий кафедрой. | 6. Декан.                 | 7. Зам. декана. |

6. Ваш общий педагогический стаж? \_\_\_\_\_ лет.

7. Сколько лет Вы работаете в вузе? \_\_\_\_\_ лет.

8. Являетесь ли Вы штатным сотрудником вуза (лежит ли ваша трудовая книжка в отделе кадров вуза)?

1. Да. 2. Нет.

9. Каков размер Вашей нагрузки в этом учебном году? (Укажите долю ставки \_\_\_\_\_)

10. Соответствует ли закрепленная за Вами доля ставки Вашим желаниям? (1 вариант ответа)

Да, соответствует.

Нет, не соответствует: я хотел(а) бы иметь меньшее количество часов.

Нет, не соответствует: я бы хотел(а) взять большее количество часов.

11. Сколько учебных дисциплин Вы преподаете в этом учебном году?  
\_\_\_\_\_ курсов

12. Соответствует ли содержание преподаваемых Вами дисциплин в вузе Вашей основной специальности?

Да, полностью соответствует.

Частично соответствует, это смежные, близкие специальности.

Совсем не соответствует.

13. Вспомните, пожалуйста, сколько часов в неделю в среднем Вы реально тратили на преподавательскую деятельность в вузе в прошлом месяце? (Отвечая на этот вопрос, не забудьте учесть не только время аудиторных занятий, но время, затраченное на подготовку к занятиям, проверку различного рода контрольных работ, консультаций, и т.д.) \_\_\_\_\_ часов.

14. Сколько часов продолжалась Ваша полная рабочая неделя (включая другие места работы) в прошлом месяце? \_\_\_\_\_ часов.

15. Чем из перечисленного ниже Вы занимались в прошлом учебном году? (любое количество вариантов ответа)

Выступал(а) в качестве оппонента на защите диссертации.

Выступал(а) на научной конференции.

Выступал(а) на научном семинаре.

Занимался (лась) административной деятельностью в вузе.

Защищал(а) диссертацию.

Писал(а) научные статьи, монографии.

Писал(а) отзывы на авторефераты диссертаций.

Посещал(а) научные семинары.

Посещал(а) учебные занятия другого преподавателя с Вашей кафедры (факультета).

Проводил(а) прикладные исследования по своей специальности.

Проводил(а) теоретические исследования по теме своей научной работы.

Разрабатывал(а) / апробировал(а) новый учебный курс.

Разрабатывал(а) методические материалы к учебным курсам.

16. Вы занимаетесь разными видами деятельности, но если попытаться расставить приоритеты, то какой вид деятельности является для Вас более значимым?

(Проранжируйте перечисленные ниже виды деятельности по степени убывания: поставьте «1» напротив того вида деятельности, который является для Вас самым важным/интересным, «2» - напротив следующего по важности вида деятельности и так до «5» баллов – напротив наименее значимого вида деятельности. Каждый балл может использоваться не более одного раза.)

Виды деятельности ППС	Место
Преподавание	
Научная работа	
Административная работа	
Консультирование (в том числе репетиторство)	
Практическая деятельность по своей профессии	

17. Как Вы считаете, в последние 2-3 года работать в вузе стало легче или сложнее?

Легче.

Сложнее.

Ничего не изменилось.

18. Как часто Вы сталкиваетесь со следующими проблемами:

Просим дать ответ в каждой строке.

	Часто	Иногда	Никогда
Недостаток учебных аудиторий	1	2	3
Нехватка компьютерных классов	1	2	3
Несбалансированность учебной нагрузки по семестрам	1	2	3
Недоступность нужных книг в библиотеке вуза	1	2	3
Переполненность учебных групп (слишком большое количество студентов в группе)	1	2	3
Неожиданные изменения в расписании занятий	1	2	3
Плохие условия для занятий в аудиториях	1	2	3

19. В процессе обучения педагог может преследовать разные цели и задачи. Как бы Вы сформулировали основную цель своей преподавательской деятельности?

Сформировать систему знаний, умений, навыков по той дисциплине, которую Вы преподаете.

Сформировать методологическую и методическую культуру, навыки научной работы.

Помочь студентам развить свои способности.

Сформировать у студентов потребность и развить навыки самообразования.

Сформировать интерес к выбранной специальности.

Воспитать в студентах социально-значимые качества личности: ответственность, обязательность, пунктуальность и т.д.

20. Сколько раз течение последних 5 лет Вам удалось пройти профессиональную переподготовку, повышение квалификации?

(Просим учесть все виды повышения квалификации, в том числе предпринятые по собственной инициативе на собственные средства.) \_\_\_\_\_ раз.

21. В какой форме Вы проходили повышение квалификации?

1. Обучение в аспирантуре	
2. Обучение в докторантуре	
3. Получение второго высшего образования	
4. Курсы по переподготовке	
5. Курсы повышения квалификации по имеющейся специальности	
6. Стажировка в другом вузе/на другой кафедре	
7. Дистанционное образование	

22. Кто оплачивал Ваше обучение?

Впишите «1», если обучение оплачивал вуз;

впишите «2», если обучение оплачивалось из другого источника.

1. Обучение в аспирантуре	
2. Обучение в докторантуре	
3. Получение второго высшего образования	
4. Курсы по переподготовке	
5. Курсы повышения квалификации по имеющейся специальности	
6. Стажировка в другом вузе/на другой кафедре	
7. Дистанционное образование	

23. Оцените по пятибалльной шкале, насколько Вы остались довольны результатами повышения квалификации, насколько это было полезно для Вас?

(Напротив каждой формы обучения, отмеченной в столбце, впишите оценку: 5 означает, что Вы остались очень довольны, а 1 – означает, что обучение было совершенно бесполезным и ненужным).

Форма повышения Квалификации	Степень Удовлетворенности
1. Обучение в аспирантуре	
2. Обучение в докторантуре	
3. Получение второго высшего образования	
4. Курсы по переподготовке	
5. Курсы повышения квалификации по имеющейся специальности	
6. Стажировка в другом вузе/на другой кафедре	
7. Дистанционное образование	

24. Чья оценка Вашей работы имеет для Вас большее значение?

Проранжируйте перечисленные ниже группы по степени убывания: поставьте «1» напротив той группы, мнение которой для Вас важнее всего, «2» - напротив менее важной, «3» — напротив еще менее важной, «4» балла – напротив наименее значимой. Каждый балл может использоваться не более одного раза.

Оценивающий коллектив	Место
Оценка администрации вуза	
Оценка администрации подразделения (факультета, кафедры)	
Оценка коллег	
Оценка студентов	
Собственная оценка, самооценка	

25. В какой мере качество преподавания на кафедре, на которой Вы работаете, соответствует уровню современных знаний по соответствующим дисциплинам?

Значительно отстает от современного уровня.

Отстает от современного уровня.

В целом соответствует.

Полностью соответствует.

Опережает.

26. Представьте себе, пожалуйста, «лестницу профессионального мастерства», состоящую из 9 ступеней, где первая ступень – это низший уровень мастерства, а девятая – это уровень профессионала высокого класса. На какой примерно ступени находитесь сегодня Вы применительно к преподавательской работе?

Низшая ступень    1    2    3    4    5    6    7    8    9    Высшая ступень

27-32. Как Вы считаете, как повлияли(ют) на качество высшего образования следующие нововведения?

(отметьте один вариант ответа в каждой строке таблицы)

	Повысит качество образования	Понизит качество образования	Никак не Отразится	Затрудняюсь Ответить
27. Переход на двухуровневую систему высшего образования бакалавриат – магистратура	1	2	3	4
28. Открытие филиалов вузов и других территориях	1	2	3	4
29. Конкуренция со стороны негосударственных вузов	1	2	3	4
30. Развитие дистанционного образования (с помощью информационных технологий)	1	2	3	4
31. Сокращение количества вузов, финансируемых из государственного бюджета	1	2	3	4
32. Повышение заработной платы преподавателям	1	2	3	4

33. Что, на Ваш взгляд, реально может повысить качество обучения в вузе?

Более активное использование в учебном процессе средств информационно—коммуникационных технологий и современных технических средств.

Дифференциация оплаты труда в зависимости от качества результатов.

Контроль со стороны администрации вуза и подразделений за работой преподавателей.

Нормированный рабочий день: обязать преподавателей находится в университете в течение 8 часов в день.

Обеспечение свободного доступа в Интернет.

Повышение оплаты труда, которое позволит отказаться от дополнительной работы и сосредоточиться на совершенствовании процесса обучения.

Создание условий для повышения квалификации преподавателей.

Стимулирование научно-исследовательской деятельности преподавателей.

Увеличение количества времени, выделяемого для контроля за самостоятельной работой студентов.

Ужесточение требований к соблюдению трудовой дисциплины (опоздания, отмены занятий и т.д.).

**БЛАГОДАРИМ ЗА ПРОДЕЛАННУЮ РАБОТУ!**

## Анкета №8 для работодателя

Целью исследований является изучение уровня профессиональной подготовки молодых специалистов-выпускников вуза

**Инструкция:** Оцените по 5-балльной шкале в соответствии со шкалой оценки качества, приведенной ниже, показатели, характеризующие вашего работника, выпускника вуза. Поставьте напротив оцениваемого показателя количественную оценку, соответствующую степени проявления данного качества, которая, по Вашему мнению, наиболее соответствует работнику.

Шкала оценки качеств: 1 – качество проявляется крайне редко или не проявляется совсем. 2 – качество проявляется редко. 3 – качество проявлений и не проявлений качества одинаково. 4 – качество проявляется почти всегда. 5 – качество проявляется постоянно.

Оцениваемые показатели	Балл
<b>По профессиональной компетентности</b>	
Знание предмета работы	
Умение реализовывать знания в практической деятельности	
Умение действовать в соответствии с обстоятельствами, гибко реагировать на изменившиеся требования	
Выполнение должностных обязанностей на высоком качественном уровне	
<b>По образованности</b>	
Общая эрудиция и кругозор	
Культура делового общения	
Знание иностранного языка(ов)	
<b>Деловые качества</b>	
Сообразительность	
Выраженность аналитических способностей	
Умение работать с наукоемкой информацией	
Работоспособность	
Способность работать в изменяющихся условиях	
Умение организовывать свою деятельность	
Организаторские способности	
Способность защищать и отстаивать свои решения или проекты	
Инициативность	
Коммуникабельность	
Стрессоустойчивость	
<b>По эффективности профессиональной деятельности</b>	
Объем выполняемых работ	
Качество работы (выполняет работу, как можно лучше)	
Интенсивность труда («способен работать за пятерых»)	
Своевременность выполнения работы	
Рационализация и изобретательство в работе	
Результативность, достижение цели	
Умение четко определять цели и задачи своей деятельности	
Умение осуществлять контроль, оценку и коррекцию своей деятельности	
<b>Стиль взаимопонимания с сотрудниками</b>	
Умение устанавливать деловые отношения с коллегами	
Умение устанавливать деловые отношения с вышестоящими руководителями	
Направленность на групповую работу	
Готовность к сотрудничеству, стремление к достижению совместного результата	
<b>Трудовая дисциплина</b>	
Соблюдение правил внутреннего трудового распорядка (ВТР)	
Добросовестность в выполнении должностных обязанностей	
Своевременность выполнения распоряжений руководства	

СПАСИБО ЗА УЧАСТИЕ!

## Анкета №9 для работодателя

Уважаемые руководители предприятий (учреждений, организаций)!

Предлагаем принять участие в анкетировании и ответить на ряд вопросов, касающихся профессиональной деятельности выпускников нашего вуза. Ваше мнение для нас особенно важно.

Отвечая на вопросы анкеты, мы просим Вас отметить ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ТОГО варианта ответа, который соответствует Вашему мнению.

Цель анкетирования: оценить удовлетворенность работодателей качеством подготовки выпускников нашего вуза.

### 1. Контактная информация о предприятии

Наименование Вашего предприятия (организации, учреждения)

Для обратной связи укажите:

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_ Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_

Организационно-правовая форма предприятия (организация, учреждения)

Государственная

Негосударственная

2. Сколько выпускников \_\_\_\_\_ (название изучаемого вуза) работает в вашем предприятии \_\_\_\_\_

3. Укажите специальность выпускника (выпускников), работающего на Вашем предприятии (организации, учреждении)

Специальность	Количество выпускников, работающих по данной специальности

4. Выпускники работают по специальности, полученной в вузе?

Да.

Большинство выпускников работает по специальности, полученной в вузе.

Большинство выпускников работает не по специальности, полученной в вузе.

Нет.

5. Вы удовлетворены уровнем профессиональной подготовки работающих удовлетворительно Вас выпускников?

Удовлетворен.

Удовлетворен, но не в полной мере.

Неудовлетворен.

Затрудняюсь ответить.

6. Укажите, какие из ниже перечисленных факторов оказывают, по Вашему мнению, наибольшее влияние на эффективность профессиональной деятельности специалиста (рост его карьеры)

	Уровень профессиональной общетеоретической подготовки
	Уровень базовых знаний и навыков
	Уровень практических знаний, умений
	Владение иностранным языком
	Навыки работы на компьютере, знание необходимого в работе программного обеспечения
	Способность работать в коллективе, команде
	Способность эффективно представлять себя и результаты своего труда
	Нацеленность на карьерный рост и профессиональное развитие
	Навыки управления персоналом
	Готовность и способность к дальнейшему обучению
	Способность воспринимать и анализировать новую информацию, развивать новые идеи
	Эрудированность, общая культура
	Осведомленность в смежных областях полученной специальности

7. Дайте примерную оценку уровню профессиональной подготовки, работающих у Вас выпускников нашего вуза. (Выразите свою оценку в баллах.)

1 балл – незначительная роль, влияние практически отсутствует,

10 баллов – значительная роль.

Другим значениям соответствуют промежуточные баллы.

Балл	
	Уровень профессиональной общетеоретической подготовки
	Уровень базовых знаний и навыков
	Уровень практических знаний, умений
	Владение иностранным языком
	Навыки работы на компьютере, знание необходимого в работе программного обеспечения
	Способность работать в коллективе, команде
	Способность эффективно представлять себя и результаты своего труда
	Нацеленность на карьерный рост и профессиональное развитие
	Навыки управления персоналом
	Готовность и способность к дальнейшему обучению
	Способность воспринимать и анализировать новую информацию, развивать новые идеи
	Эрудированность, общая культура
	Осведомленность в смежных областях полученной специальности

8. На Ваш взгляд, каков уровень подготовки выпускника нашего вуза в зависимости от предъявляемых Вами требований и пожеланий:

Очень высокий.

Высокий.

Средний.

Низкий.

Очень низкий.



9. Оцените качества работников вуза, с которыми Вы сотрудничаете по разным направлениям деятельности:

Уровень информационной открытости	1. Очень высокий	2. Высокий	3. Средний	4. Низкий	5. Очень низкий
Гибкость	1. Очень высокий	2. Высокий	3. Средний	4. Низкий	5. Очень низкий
Активность	1. Очень высокий	2. Высокий	3. Средний	4. Низкий	5. Очень низкий
Отзывчивость	1. Очень высокий	2. Высокий	3. Средний	4. Низкий	5. Очень низкий
Надежность	1. Очень высокий	2. Высокий	3. Средний	4. Низкий	5. Очень низкий
Доступность для общения	1. Очень высокий	2. Высокий	3. Средний	4. Низкий	5. Очень низкий

10. Удовлетворены ли Вы результатами сотрудничества с нашим вузом?

Да.

Скорее да, чем нет.

Скорее нет, чем да.

Нет.

11. По каким причинам Вы сотрудничаете с нашим вузом?

Проранжируйте каждый фактор от 1 до 12;

1 – наиболее значимый фактор,

12 – наименее значимый фактор

Оценка	Причины сотрудничества
	Уникальность выпускников, подготовка ведется только в нашем вузе
	Наличие договора на подготовку, повышение квалификации специалистов
	Качество подготовки выпускников
	Высокий статус вашего вуза, наличие государственной аккредитации
	Территориальный фактор, близкое месторасположение вуза
	Вуз активно проявляет инициативу по сотрудничеству в рамках трудоустройства
	В организации работают выпускники нашего вуза, доволен их работой
	Имидж вуза, реклама, рекомендации других работодателей
	Доступность общения с вузом
	Выпускники нашего вуза отличаются наличием необходимых коммуникативных навыков, высокой способностью работать в системе «человек – человек»
	Ведется долговременное сотрудничество, налажены связи с руководителями кафедр, факультетов, других подразделений
	Взаимодействие по вопросам трудоустройства с нашим вузом эффективно удовлетворяет потребность в кадрах

12. По каким направлениям Вы готовы развивать связи и сотрудничать с нашим вузом:

Целевая подготовка специалистов для организации.

Переподготовка, повышение квалификации специалистов организации в вузе.

Прохождение практики и стажировки в организации студентами изучаемого вуза.

Привлечение студентов для временной, сезонной работы в организации.

Привлечение выпускников для постоянного трудоустройства в организации.

Совместная профориентационная работа.

Совместная проектная и научно-исследовательская деятельность.

Проведение мастер – классов, семинаров для студентов и выпускников нашего вуза.

Оценка проектов, выпускных квалификационных работ по направлениям деятельности организации.

**БЛАГОДАРИМ ЗА ПРОДЕЛАННУЮ РАБОТУ!**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Таблица - Поименная объединенная выборка, полученная  
в ходе педагогического эксперимента**

№ п/п	ФИО студента	Результат выполнения ИКР				Результат защиты проекта				ИТОГО	
		низ кий	сред ний	базо- вый	высо- кий	низ кий	сред ний	базо- вый	высо- кий	базо- вый	высо- кий
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	А.Я.			+			+				
2	А.Г.				+		+				
3	А.Д.		+			+					
4	А.А.			+				+		+	
5	А.П.	+					+				
6	Б.Т.				+				+		+
7	Б.М.			+				+		+	
8	Б.Н.				+			+		+	
9	Б.А.			+				+		+	
10	Б.К.				+			+		+	
11	Б.А.			+			+				
12	Б.Д.				+			+		+	
13	Б.Ю.				+			+		+	
14	Б.А.			+					+	+	
15	Б.А.				+				+		+
16	Б.Т.			+			+				
17	Б.С.		+				+				
18	В.Д.				+		+				
19	В.Д.		+			+					
20	В.Т.				+				+		+
21	В.Т.			+				+		+	
22	В.М.				+				+		+
23	Г.А.			+				+		+	
24	Г.А.		+				+				
25	Г.Е.				+				+		+
26	Д.Д.				+		+				
27	Д.В.		+						+		
28	Д.А.			+				+		+	
29	Д.А.				+			+		+	
30	Е.А.				+				+		+
31	Е.Д.				+		+				
32	Е.Е.			+				+		+	
33	З.А.		+						+		
34	З.М.			+				+		+	
35	И.М.				+				+		+
36	И.Ю.				+				+		+
37	К.А.			+				+		+	

Продолжение таблицы

38	К.А.		+			+					
39	К.Е.				+		+				
40	К.И.			+				+		+	
41	К.Н.				+				+		+
42	К.А.			+				+		+	
43	К.Д.				+			+		+	
44	К.А.				+				+		+
45	К.Д.			+				+		+	
46	К.Н.				+			+		+	
47	Л.А.			+				+		+	
48	Л.О.				+				+		+
49	Л.Д.	+							+		
50	Л.В.		+						+		
51	Л.К.				+				+		+
52	М.М.				+			+		+	
53	М.А.			+				+		+	
54	М.Д.				+				+		+
55	М.М.				+		+				
56	М.Е.			+				+		+	
57	Н.А.				+				+		+
58	Н.Э.		+				+				
59	Н.А.			+					+	+	
60	Н.М.				+			+		+	
61	Н.М.			+					+		
62	Н.М.				+				+		+
63	О.Е.			+				+		+	
64	П.А.				+			+		+	
65	П.А.			+				+		+	
66	П.Е.				+				+		+
67	П.Д.				+			+		+	
68	П.А.			+				+		+	
69	П.П.	+				+					
70	Р.С.			+				+		+	
71	Р.Р.	+				+					
72	Р.А.		+					+			
73	С.Н.				+				+		+
74	С.Н.			+				+		+	
75	С.Е.	+				+					
76	С.Т.				+			+		+	
77	С.В.			+				+		+	
78	С.Р.				+			+		+	
79	С.А.				+			+		+	
80	Т.М.			+				+		+	
81	Т.А.				+				+		+
82	Т.Н.		+						+		
83	Т.К.	+							+		
84	У.А.				+			+		+	
85	У.А.				+			+		+	

## Окончание таблицы

86	У.Г.			+				+		+	
87	Ф.В.		+				+				
88	Ф.Д.			+				+		+	
89	Ф.В.				+			+		+	
90	Ф.С.				+			+		+	
91	Х.А.			+				+		+	
92	Ч.М.				+			+		+	
93	Ч.А.	+					+				
94	Ч.О.		+					+			
95	Ш.Е.	+				+					
96	Ш.М.			+				+		+	
97	Я.И.		+			+					
98	Я.В.			+				+		+	
ИТОГО		8	14	33	43	8	17	45	28	48	18

Примечание к таблице:

+ - означает уровень выполнения ИКР и уровень защиты проекта

ФИО студента не указывается в соответствии с Федеральным законом «О персональных данных» [Электронный ресурс]. - 2014. - Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_166051/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_166051/)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Теоретические основы применения метода стандартизации рангов для оценки качества УМКД

Теоретические основы метода стандартизации ранговых оценок описаны в работах [28, 61, 71, 196, 251].

Пусть имеется педагогический объект (или процесс), обладающий определенными структурными характеристиками.

Пусть каждая структурная характеристика объекта (или процесса) описана определенными признаками (табл. 3.1).

Таблица 3.1 — Описание педагогического объекта (процесса)

Структурные характеристики объекта (процесса)	Признаки
$A_1$	$a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1n_1}$
$A_2$	$a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2n_2}$
...	...
$A_m$	$a_{m1}, a_{m2}, \dots, a_{mn_m}$

Выпишем все признаки в таблицу 3.2..

Таблица 3.2. - Значения признаков структурных характеристик  
изучаемого объекта (процесса)

$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n_1}$
$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n_2}$
...	...	...	...
$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn_m}$

В табл. 3.2.  $n_1 > n_2 > \dots > n_m$  (1).

Не нарушая общности рассуждений, положим  $n_1 > n_i$ , где  $i = 2, 3, \dots, m$ . Если это не так, мы всегда можем поменять местами строки в табл. 3.2. так, чтобы структурная характеристика с максимальным количеством признаков стала в первую строку табл. 3.2. Таким образом, структурная характеристика  $A_1$  имеет максимальное количество признаков.

Возвращаясь к изучаемому педагогическому объекту (или процессу) сделаем важное замечание. При описании конкретной структурной характеристики объекта (процесса) необходимо, чтобы признаки, которые ей соответствуют, шли по возрастанию их педагогической значимости в описываемой структурной характеристике.

Тогда, с учетом этого замечания и согласно (1) все остальные структурные характеристики  $A_2, \dots, A_m$  имеют количество признаков меньше, чем  $n_1$ .

Назначим признакам структурных характеристик  $A_i$  ранги, начиная с 1 с шагом 1. Причем, согласно сделанного выше замечания, чем значимее педагогический вклад признака в структурную характеристику, тем выше должен быть ранг. Результаты этой операции представлены в табл. 3.3.

Таблица 3.3. - Значения признаков и назначенных им рангов

Признак	Ранг	Признак	Ранг	Признак	Ранг	Признак	Ранг
$a_{11}$	1	$a_{12}$	2	...	...	$a_{1n1}$	$n_1$
$a_{21}$	1	$a_{22}$	2	...	...	$a_{2n2}$	$n_2$
...	...	...	...	...	...	...	...
$a_{m1}$	1	$a_{m2}$	2	...	...	$a_{mnm}$	$n_m$

Из табл. 3.3. извлечем назначенные ранги и перепишем их в табл.3.4..

В каждой строке табл.3.4. число рангов равно числу оцениваемых признаков или, иными словами, оценка производится по шкале с числом делений равным числу признаков. В нашем случае все изучаемые структурные характеристики имеют разное количество признаков (согласно (1)), поэтом без специальной обработки сопоставление рангов невозможно, так как ранги фактически получены путем измерения с использованием шкал различной длины.

Таблица 3.4. - Значения назначенных рангов

1	2	...	...	...	...	$n_1$
1	2	...	...	$n_1$		
...	...	...	...	...	...	...
1	2	...	...	...	$n_m$	

Процедура приведения ранговых оценок к сопоставимому виду называется стандартизацией рангов и, в нашем случае, будет состоять в процедуре простого равномерного растяжения более коротких шкал до требуемой длины.

Опишем процесс стандартизации рангов. Для этого будем заполнять табл.3.5, в которой  $m$  строк и  $n_1$  столбцов. В ее первую строку помещаем ранги, отвечающие структурной характеристике  $A_1$ .

В столбцы  $\min$  и  $\max$  помещаем соответственно минимальные и максимальные назначенные ранги. Остальные элементы матрицы вычисляем по следующему правилу: текущий стандартизованный ранг в строке равен разности между максимальным и минимальным рангами строки, деленной на количество пустых клеток. Количество пустых клеток в каждой строке будет равно  $n_1-2$ .

Тогда элемент  $a_{22}$  и все остальные элементы второй строки будут равны  $(n_2 - 1)/(n_1 - 2)$ . Аналогичным образом вычисляются остальные элементы таблицы 3.5. Общий вид формулы для вычисления недостающих элементов таблицы имеет вид:

$$r_{ij} = (n_{ij} - 1) / (n_1 - 2) \quad (2)$$

После проведения процедуры стандартизации мы можем сопоставлять ранги для каждой структурной характеристики педагогического объекта (или процесса). Поместим в последнюю строку табл.3.5 средние значения рангов по каждому изучаемому признаку:

$$1, S_2, S_3, \dots, S_{n_1-1}, S_{n_1}.$$

Таблица 3.5 - Значения стандартизованных рангов

№ харак- терис- тики	Min	СТАНДАРТИЗОВАННЫЕ РАНГИ					Max
1	1	2	3	...	...	...	n1
2	1	$(n2 - 1)/(n1 - 2)$	$(n2 - 1)/(n1 - 2)$			$(n2 - 1)/(n1 - 2)$	n2
...	...	...	...	...	...	...	...
M	1	$(nm - 1)/(n1 - 2)$	$(nm - 1)/(n1 - 2)$			$(nm - 1)/(n1 - 2)$	Nm
Сред- ний ранг	1	S2	S3	...	...	Sn1-1	Sn1

В результате проведения стандартизации рангов мы получили функцию, заданную таблично, значениями аргумента которой являются назначенные ранги признаков структурных характеристик, имеющего максимальное количество признаков, а значениями функции – средние значения стандартизованных рангов по каждому признаку. Она представлена в табл.3.6.

Таблица 3.6 - Значения таблично заданной функции

Ранг x	1	2	3	...	...	n1
Ср.зн. y	1	S2	S3	...	...	Sn1

Построим график этой функции (рис.).

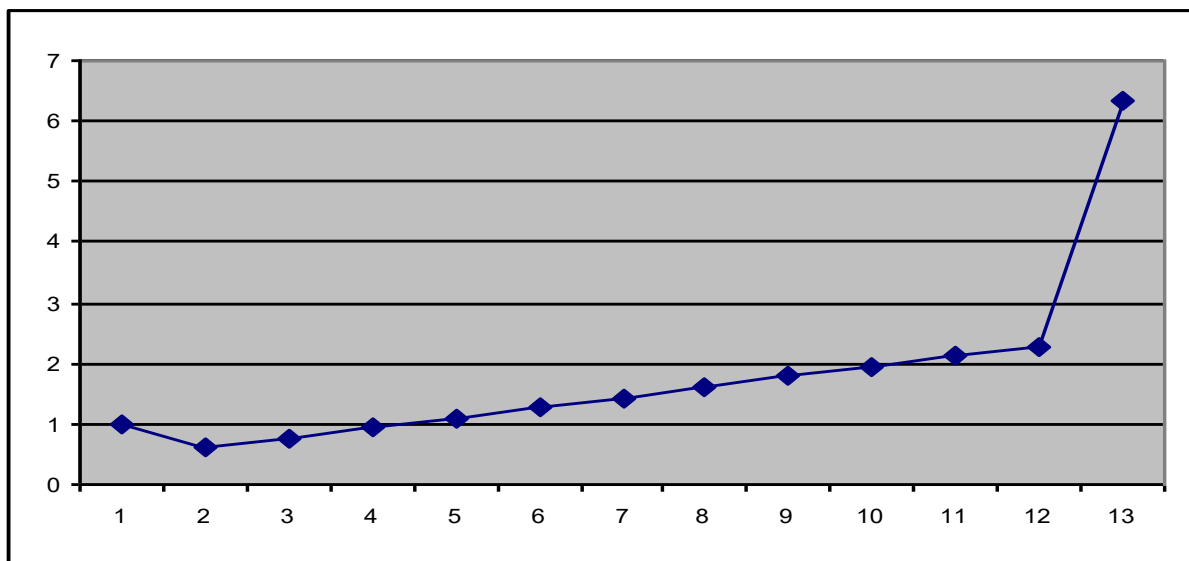


Рисунок. График изменения средних значений рангов

Анализ графика этой функции позволяет определить пограничные точки, которые разбивают область определения функции на 4 интервала:

а) на отрезке (1, k) функция монотонно убывает от 1 до  $y_{\min}$ ; значения функции лежат ниже прямой  $y=1$ ;

б) на отрезке  $(k, x_{n1-1})$  функция начинает монотонно возрастать, причем при  $x < x_{n1-1}$  функция принимает значения меньше 1, а при  $x > x_{n1-1}$  функция принимает значения больше 1;

в) на отрезке  $(x_{n1-1}, x_{n1})$  функция начинает монотонно возрастать, но с гораздо большей скоростью.

Если определить процент значений пограничных рангов от общего количества рангов, а затем определить сумму рангов, соответствующую значениям пограничных точек от суммы максимальных рангов, то можно определить числовые интервалы, соответствующие оценке изучаемого педагогического объекта (или процесса).



### Виды электронных образовательных ресурсов

*«Электронные учебные материалы (ЭУМ) – это учебные материалы, представленные в виде файлов на электронном носителе. Они могут включать как отдельные текстовые файлы, иллюстрации, аудио- и видеофрагменты, так и их упорядоченную совокупность, предназначенную для изучения определенного электронного учебного курса или его фрагмента» [118].*

*«Электронное учебное издание (ЭУИ) должно содержать систематизированный материал по соответствующей научно-практической области знаний, обеспечивать творческое и активное овладение студентами и учащимися знаниями, умениями и навыками в этой области. ЭУИ должно отличаться высоким уровнем исполнения и художественного оформления, полнотой информации, качеством методического инструментария, качеством технического исполнения, наглядностью, логичностью и последовательностью изложения» [118].*

*«Электронное издание (ЭИ) – это совокупность графической, текстовой, цифровой, речевой, музыкальной, видео-, фото- и другой информации, а также печатной документации пользователя. Электронное издание может быть исполнено на любом электронном носителе: магнитном (магнитная лента, магнитный диск и др.), оптическом (CD-ROM, DVD, CD-R, и др.), а также опубликовано в электронной компьютерной сети» [118].*

*«Электронный учебник (ЭУ) – основное ЭУИ, созданное на высоком научном и методическом уровне, полностью соответствующее федеральной составляющей дисциплины государственного образовательного стандарта специальностей и направлений, определяемой дидактическими единицами стандарта и программой» [118].*

*«Электронный учебник (ЭУ) – компьютерное, педагогическое программное средство, предназначенное в первую очередь для предъявления новой информации, дополняющей печатные издания, служащее для индивидуального и индивидуализированного обучения и позволяющее в ограниченной мере тестировать полученные знания и умения обучаемого» [118].*

*«Программно-методический комплекс (ПМК) – это совокупность программ учебного назначения, индивидуальных материалов для учащихся и методических указаний для преподавателя, обеспечивающих систематическое использование элементов компьютерных технологий при освоении всей учебной дисциплины или больших ее блоков» [118].*

*«Электронный учебник (ЭУ) – это программно-методический комплекс, обеспечивающий возможность самостоятельного или при участии преподавателя освоения учебного курса или его большого раздела именно с помощью компьютера. Электронный учебник или курс обычно содержит три компонента: презентационную составляющую, в которой излагается основная информационная часть курса; упражнения, способствующие закреплению полученных знаний; тесты, позволяющие проводить объективную оценку знаний учащегося» [158].*

«*Электронный учебный курс (ЭУК)* – это программно-методический комплекс, обеспечивающий возможность самостоятельно освоить учебный курс или его большой раздел. ЭУК соединяет в себе свойства обычного учебника, справочника, задачника и лабораторного практикума. Основное назначение электронного учебного курса – формирование и закрепление новых знаний, умений и навыков в определенной предметной области и в определенном объеме в индивидуальном режиме либо при ограниченной по объему методической помощи преподавателя (например, в условиях заочного обучения)» [151].

*Гипертекстовая электронная книга* представляет собой систему информационных, методических и программных средств обучения конкретной дисциплине, базирующихся на персональном компьютере [118].

«*Электронное учебное пособие (ЭУП)* — электронный учебный курс, частично или полностью заменяющий (или дополняющий) учебник и официально утвержденный в качестве данного вида издания. Это наиболее удобный способ подачи нового теоретического материала. Максимальная эффективность достигается при широком использовании графических иллюстраций (фотографий, схем, рисунков), снабженных контекстными пояснениями, а также применении аудио-пояснений» [118].

«*Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК)* – совокупность материалов учебного назначения в электронных форматах представления, полностью обеспечивающих все виды учебной деятельности учащегося по данной дисциплине с достаточной степенью индивидуализации» [118].

«*Учебное электронное издание (УЭИ)* должно содержать систематизированный материал по соответствующей научно-практической области знаний, обеспечивать творческое и активное овладение студентами и учащимися знаниями, умениями и навыками в этой области. УЭИ должно отличаться высоким уровнем исполнения и художественного оформления, полнотой информации, качеством методического инструментария, качеством технического исполнения, наглядностью, логичностью и последовательностью изложения» [42].

*Электронные тренажеры (ЭТ)* — «программные средства, позволяющие закрепить знания и получить навыки их практического применения. К электронным тренажерам относят и *электронные задачники*, которые позволяют отработать приемы решения типовых задач, позволяющих наглядно связать теоретические знания с конкретными проблемами, на решение которых они могут быть направлены. К электронным тренажерам относят *компьютерные тестирующие системы*, которые обеспечивают, с одной стороны, возможность самоконтроля для обучаемого, а с другой — выполняют рутинную часть текущего и итогового контроля» [42].

«*Электронные лабораторные практикумы (ЭЛП)* — программные средства, позволяющие имитировать процессы, протекающие в изучаемых реальных объектах, или создать модель эксперимента, осуществить который в реальных условиях не представляется возможным. ЭЛП позволяют подобрать оптимальные для проведения эксперимента параметры, приобрести первоначальный опыт и навыки на подготовительном этапе, облегчить и ускорить работу с реальными экспериментальными установками и объектами» [42].

*«Электронные базы данных учебного назначения (ЭБД) — упорядоченная совокупность данных и их интерпретации, предназначенные для накопления, хранения и обработки с помощью компьютера. Для создания и ведения базы данных (обновления, обеспечения доступа к ним по запросам и выдачи их пользователю) используют набор языковых и программных средств, называемый системой управления базы данных (СУБД). База данных вместе с СУБД представляет собой банк данных» [42].*

*«Дидактическая компьютерная среда (ДКС) — это специально разработанный программный продукт по учебной дисциплине, обеспечивающий осуществление учебно-познавательной деятельности обучающихся» [ 151].*

### Теоретические основы математической статистики, реализуемые сервисом «АССОРНИ»

Статистические методы являются базовым инструментарием обработки данных измерений практически во всех областях научного знания [152]. В сочетании с методами планирования и моделирования эксперимента статистические методы позволяют выявлять объективные закономерности при проверке различных научных гипотез. Измерения, выполненные с помощью различных тестов, опросов, всегда сопровождаются некоторой ошибкой, которую вызывают несовершенство диагностического инструментария (чаще всего он отражает некоторую модель изучаемого объекта, которая никогда не бывает абсолютно тождественной его сущности), а также различные обстоятельства, связанные с условиями проведения измерений. Поэтому результат исследования имеет вероятностный характер, следовательно, необходимо доказывать статистическую достоверность (значимость) полученных результатов. Это и обусловило применение в науке статистических методик сравнения уровней исследуемых параметров, интегральных характеристик результатов измерений, мер вариации параметров и т. д.

Потребность в статистике возникла с формированием государства. Для того, чтобы управлять людьми, распоряжаться материальными ресурсами и др., нужно знать некоторые количественные параметры, то есть располагать статистическими показателями. Особенность предмета статистики заключается в изучении массовых варьирующих явлений, что и определяет специфику статистического метода. Очевидно, что нужно собрать данные о признаках всех единиц совокупности, обобщить их и выразить в сводных показателях. Отсюда статистический метод включает [28, 61, 71, 152, 244, 254, 324]:

- наблюдение (сбор первичных данных по единицам совокупности);
- обобщение собранных данных (их группировка, расчет сводных показателей);
- представление результатов обобщения в форме статистических таблиц, графиков с текстовыми пояснениями.

#### *Определение статистических характеристик в одной выборочной совокупности*

К первоначальным статистическим характеристикам относятся: длина выборки; среднее значение выборки; дисперсия; среднее квадратичное отклонение; коэффициент вариации; ошибка среднего значения; границы доверительного интервала.

Длина выборки – это количество элементов в выборке.

Средней арифметической величиной называется такое среднее значение признака, при вычислении которого общий объем признака в совокупности сохраняется неизменным. Среднее арифметическое (или среднее значение) выборки определяется как сумма элементов выборки, деленная на их количество.

Элементы исследуемой выборки могут быть по-разному расположены относительно своего среднего значения. Степень рассеяния элементов своего среднего значения характеризует выборочная дисперсия.

Среднее квадратичное отклонение – это статистическая величина, описывающая разброс значений изучаемой величины вокруг ее ожидаемого значения. Чтобы рассчитать среднее квадратичное отклонение, необходимо рассчитать дисперсию (величину разброса результатов), затем извлечь из этого числа квадратный корень.

Среднее квадратичное отклонение имеет ту же размерность, что и элементы исходной выборки. Это не дает возможности сравнивать между собой степень рассеяния (изменчивость) разнородных величин. Поэтому необходима мера изменчивости, не зависящая от единиц измерения изучаемых величин. Такую меру изменчивости

представляет собой коэффициент вариации (изменчивости). Вариацией значений какого-либо признака в совокупности называется различие его значений у разных единиц данной совокупности в один и тот же период или момент времени.

Значение ошибки среднего значения позволяет установить границы нахождения генеральной средней для изучаемого признака. Величина ошибки среднего значения зависит от степени разнообразия объектов исследования: чем больше различия объектов по изучаемому признаку, тем с большей ошибкой приходится оценивать генеральный параметр при этом же объеме выборки.

Среднее арифметическое выборки

$$M = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad \text{или} \quad M = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n},$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – элементы выборки,  $n$  – количество элементов;

Выборочная дисперсия

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^2}{n - 1},$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – элементы выборки,  $n$  – количество элементов,  $M$  – среднее значение;

Среднее квадратичное отклонение

$$S = \sqrt{D},$$

где  $D$  – выборочная дисперсия;

Коэффициент вариации

$$c = \frac{S}{M} \cdot 100\%$$

где  $S$  – среднее квадратичное отклонение,  $M$  – среднее значение;

Ошибка среднего значения

$$m = \frac{S}{\sqrt{n}},$$

где  $S$  – среднее квадратичное отклонение,  $n$  – количество элементов выборки;

*Определение статистических характеристик нескольких выборок одинакового объема*

К статистическим характеристикам нескольких выборок одинаковой длины относится: среднее значение каждой выборки; среднее квадратичное отклонение каждой выборки; ошибка среднего значения; коэффициент вариации; матрица вычисленных значений Т-критерия Стьюдента.

Определения и описание характеристик представлены выше.

T-критерий Стьюдента предназначен для сопоставления двух количественных выборок – независимых или связанных – по средним значениям входящих в них величин. Критерий является параметрическим аналогом критериев Манна – Уитни и Вилкоксона.

### *Распределения*

Значения случайных величин невозможно предугадать даже при полностью известных условиях эксперимента, в котором они измеряются. Можно указать лишь вероятности того, что случайная величина принимает то или иное значение или попадает в то или иное множество. Но, зная распределение вероятностей интересующих нас случайных величин, можно сделать выводы о событиях, в которых участвуют случайные величины. Однако эти выводы будут носить вероятностный характер.

Среди всех вероятностных распределений есть такие, которые используются на практике особенно часто. Многие из этих распределений лежат в основе целых областей знаний, таких как теория массового обслуживания, теория надежности, контроль качества, теория измерений, теория игр и др.

Рассмотрим интересующие нас распределения: эмпирическое, нормальное, гамма-распределение.

*Эмпирическое распределение выборки* – распределение вероятностей, которое определяется по выборке для оценивания истинного распределения. Характеристики эмпирического распределения называются выборочными. Они служат статистическими оценками соответствующих характеристик исходного распределения (распределения, отвечающего генеральной совокупности).

В социологических исследованиях эмпирическое распределение изображают в виде частной таблицы, гистограммы, полигона и т. д. При этом относительная частота появления в выборке интересующего исследователя события (например, того или иного значения рассматриваемого признака, который в данном случае можно рассматривать как величину случайную) служит оценкой соответствующей вероятности. При изучении количественных переменных (признаков) для получения данного распределения возможные значения признака группируют в интервалы и определяют численности объектов, попадающих в каждый из них.

Обычно группировка по 10–20 интервалам, в каждый из которых попадает не более 15–20% элементов выборки, оказывается достаточной для довольно полного выявления существенных свойств распределения и надежного вычисления (по относительным частотам) основных его характеристик (средних, дисперсий и т. д.). Вопрос об интервалах группирования может быть решен как на основе определенных содержательных рассуждений (с привлечением ряда методических соображений), так и с помощью формальных методов, опирающихся на определенные критерии полноты описания распределения в генеральной совокупности с помощью имеющегося эмпирического распределения.

*Нормальное распределение* относится к числу наиболее распространенных и важных, оно часто используется для приближенного описания многих случайных величин, например для случайного отступления фактического размера изделий от номинального, рассеяния снарядов при артиллерийской стрельбе и во многих других ситуациях, в которых на интересующих нас результат воздействует большое количество независимых случайных факторов, среди которых нет сильно выделяющихся.

С помощью нормального распределения определяются три распределения, которые в настоящее время часто используются при статистической обработке данных:

распределение Пирсона (хи-квадрат), распределение Стьюдента, распределение Фишера.

*Гамма-распределение* широко применяется в экономике и менеджменте, теории и практике надежности и испытаний, в различных областях техники, метеорологии и т. д. В частности, гамма-распределению подчинены во многих ситуациях такие величины, как общий срок службы изделия, длина цепочки токопроводящих пылинок, время достижения изделием предельного состояния при коррозии, время наработки до k-го отказа,  $k = 1, 2, \dots$ , и т. д. Продолжительность жизни больных хроническими заболеваниями, время достижения определенного эффекта при лечении в ряде случаев имеют гамма-распределение. Это распределение наиболее адекватно для описания спроса в экономико-математических моделях управления запасами (логистики).

*Эмпирическое распределение.* Совокупность значений  $u_j$  и соответствующих им частот  $f_j$  называется эмпирическим распределением:

а) математическое ожидание случайной величины

$$E(x) = \sum_i x_i \cdot F(x_i)$$

где  $x_i$  – элемент выборки,  $F(x)$  – вероятность появления элемента;

б) дисперсия

$$D(x) = \sum_i (x_i - E(x))^2 \cdot F(x_i)$$

где  $x_i$  – элемент выборки,  $F(x)$  – вероятность появления элемента,  $E(x)$  – математическое ожидание;

*Нормальное распределение*

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

где  $f(x)$  плотность распределения,  $\pi = 3,14159$ ,  $e = 2,71828$  ( $e$  – основание натурального логарифма),  $\mu$  – параметр равен математическому ожиданию случайной величины  $x$ ,  $\sigma$  – параметр равен среднему квадратичному отклонению;

*Сравнение эмпирического распределения с нормальным:*

а) теоретическая частота

$$\Phi_j = \int_{\alpha_j}^{\beta_j} f(x) dx$$

где  $\alpha, \beta$  – границы  $j$  интервала,  $f(x)$  – плотность нормального распределения;

$$\Phi_j = \frac{B - A}{k} \cdot \frac{1}{S \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(y_j - M)^2}{2S^2}}$$



где  $A$ ,  $B$  – минимальное и максимальное значение исходной выборки,  $k$  – число интервалов разбиения,  $M$  – среднее значение исходной выборки,  $S$  – среднее квадратичное отклонение исходной выборки,  $u_j$  – середина  $j$ -го интервала,  $\pi = 3,14159$ ,  $\varepsilon = 2,71828$ ; ( $\varepsilon$  – основание натурального логарифма).

### *Мода, медиана, асимметрия и эксцесс одной выборки*

Математическое ожидание случайной величины характеризует центр распределения. Другой характеристикой центра распределения является средняя точка, или медиана. Для непрерывной случайной величины, имеющей плотность распределения, медианой является точка.

Мода – величина признака, которая чаще всего встречается в данной совокупности. Применительно к вариационному ряду модой является наиболее часто встречающееся значение ранжированного ряда. Она показывает размер признака, свойственный части совокупности.

Медиана – вариант, расположенный в центре ранжированного ряда. Медиана делит ряд на две равные части таким образом, что по обе стороны от нее находится одинаковое количество единиц совокупности. При этом у одной половины единиц совокупности значение варьирующего признака меньше медианы, у другой – больше. Описательный характер медианы проявляется в том, что она характеризует количественную границу значений варьирующего признака, которым обладает половина единиц совокупности.

В практике статических исследований приходится встречаться с различными распределениями, а при изучении однородных совокупностей, как правило, с одновершинными распределениями. Выяснение общего характера распределения предполагает оценку степени его однородности, а также вычисления показателей асимметрии и эксцесса.

Симметричным является распределение, в котором частоты любых двух вариантов, равно относятся в обе стороны от центра распределения. Для симметричных распределений средняя арифметическая ( $\bar{x}$ ), мода ( $M_o$ ) и медиана ( $M_e$ ) равны между собой. Учитывая это, простейший показатель асимметрии основан на соотношении показателей центра распределения: чем больше разница между  $\bar{x}$ - $M_o$  или  $\bar{x}$ - $M_e$ , тем больше асимметрия ряда.

Эксцесс представляет собой выпад вершины эмпирического распределения вверх или вниз от вершины кривой нормального распределения.

Оценка существенности показателей асимметрии и эксцесса позволяет сделать вывод о том, можно ли отнести данное эмпирическое распределение к типу кривых нормального распределения.

Медиана, мода, асимметрия и эксцесс:

медиана

$$Me = X_{Me} + i \cdot \frac{\frac{n+1}{2} - S_{(-1)}}{f_{Me}}$$

где  $X_{Me}$  – нижняя граница медианного интервала,  $i$  – величина интервала,  $S_{-1}$  – накопленная частота интервала, которая предшествует медианному,  $f_{Me}$  – частота медианного интервала,  $n$  – количество элементов;



мода

$$Mo = X_{Mo} + i_{Mo} \cdot \frac{(f_{Mo} - f_{Mo-1})}{(f_{Mo} - f_{Mo-1}) + (f_{Mo} - f_{Mo+1})}$$

где  $x_{Mo}$  – нижняя граница модального интервала;  $i_{Mo}$  – величина модального интервала;  $f_{Mo}$  – частота модального интервала;  $f_{Mo-1}$  – частота интервала, предшествующего модальному;  $f_{Mo+1}$  – частота интервала, следующего за модальным;

асимметрия

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^3}{n \cdot S^3}$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – элементы выборки,  $n$  – количество элементов,  $M$  – среднее значение,  $S$  – среднее квадратичное отклонение;

стандартная ошибка асимметрии

$$SA = \sqrt{(6 \cdot (n-1)/(n+1)/(n+3))}$$

где  $n$  – количество элементов;

эксцесс

$$E = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M)^4}{n \cdot S^4} - 3$$

где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – элементы выборки,  $n$  – количество элементов,  $M$  – среднее значение,  $S$  – среднее квадратичное отклонение;

стандартная ошибка эксцесса

$$SE = \sqrt{(24 \cdot n \cdot (n-2) \cdot (n-3)/(n-1)^2/(n+3)/(n-5))}$$

где  $n$  – количество элементов выборки.

### *Критерий Кохрана*

Критерий Кохрана используется для проверки равенства дисперсий нескольких выборок.

Для применения некоторых статистических тестов (к которым относится, например, критерий Стьюдента), необходимо убедиться в том, что распределения выборок имеют равные дисперсии. Бывает, что задача проверки дисперсий на равенство имеет самостоятельную ценность. Например, пусть имеется несколько сверлильных станков, и требуется проверить, выполняют ли они сверление с одинаковой точностью. Просверлим на всех станках одинаковое количество отверстий равного диаметра. Измерим полученные отверстия и составим из этих величин выборку для каждого станка. Для решения задачи можно применить к данным выборкам критерий Кохрана.

$$G = \frac{D_{max}}{\sum_{i=1}^k D_i}$$

где  $D$  – выборочная дисперсия,  $k$  – число степеней свободы;

### *Критерий Бартлетта*

Критерий Бартлетта – статистический критерий, позволяющий проверять равенство дисперсий нескольких (двух и более) выборок. Нулевая гипотеза предполагает, что рассматриваемые выборки получены из генеральных совокупностей, обладающих одинаковыми дисперсиями.

Критерий Бартлетта является параметрическим и основан на дополнительном предположении о нормальности выборок данных. Поэтому перед применением критерия Бартлетта рекомендуется выполнить проверку нормальности. Критерий Бартлетта очень чувствителен к нарушению данного предположения.

Положительные стороны критерия Бартлетта:

- объемы выборок могут быть различными (это его преимущество перед критерием Кохрана);
- критерий Бартлетта выявляет отклонения как в наибольшую, так и в наименьшую стороны.

Отрицательные стороны критерия Бартлетта:

- сложность вычислений (критерий Кохрана требует меньше вычислительных затрат);
- объем каждой выборки должен быть больше трех;
- критерий очень чувствителен к нарушению предположения о нормальности закона распределения исходных данных.

Критерий Бартлетта:

$$B = \frac{V}{C}$$

где

$$V = 2.3026 \cdot \left( N \cdot \lg D - \sum_{i=1}^k (n_i - 1) \cdot \lg D_i \right)$$

$$C = 1 + \frac{1}{3 \cdot (k - 1)} \cdot \left( \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_i - 1} - \frac{1}{N} \right)$$

$$N = \left( \sum_{i=1}^k n_i \right) - k$$

$$D = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) D_i}{N}$$

( $k$  – количество выборок,  $n_1, n_2, \dots, n_k$  – объемы выборок,  $D_1, D_2, \dots, D_k$  – дисперсия каждой выборки).

Эксперимент может быть поставлен так, что в нем у каждого испытуемого из некоторой выборки фиксируется два признака. Если оба эти признака в ходе исследования изменились, то перед исследователем встает вопрос: закономерен ли характер совместного изменения признака или нет? Согласованное изменение возможно только в том случае, если два признака связаны между собой; несогласованное – если они независимы.

При существовании согласованного изменения двух или более признаков говорят о существовании между ними корреляционной связи.

Количественной мерой тесноты связи между признаками служит коэффициент корреляции. Для вычисления коэффициента корреляции и проверки его статистической достоверности применяются различные методы в зависимости от того, с каким экспериментальным материалом имеет дело исследователь.

Доказательство существования зависимости между двумя измерительными признаками распадается на три этапа:

- требуется установить степень согласованности изменения признаков в некоторой выборке;
- доказать, что согласованное изменение является статистически достоверным;
- в случае достоверного согласованного изменения попытаться выявить причинно-следственные связи (установить, какая из переменных может изменяться независимо, а какая ею определяется).

Для решения третьей задачи можно использовать дисперсионный анализ. Первые же две задачи решаются посредством корреляционного анализа.

### *Коэффициенты корреляции*

Количественной мерой интенсивности связи являются парные коэффициенты корреляции, частные коэффициенты корреляции и совокупный коэффициент множественной корреляции.

Парные коэффициенты корреляции находятся для всех возможных пар признаков. Частные коэффициенты корреляции характеризуют интенсивность связи результативного признака и одного из факторов при исключении действия остальных признаков; возможно формирование частных коэффициентов корреляции различного порядка: при исключении одного фактора получаем коэффициенты первого порядка; двух факторов – второго и т. д.

### *Линейный регрессионный анализ для одного факториального признака*

Если имеются основания выделить один из признаков в качестве аргумента (причины, фактора), а второй – в качестве функции (следствия, результата), то можно сказать, что описанные методы обеспечивают проведение однофакторного корреляционного анализа. В этом случае коэффициент корреляции характеризует степень влияния факторного признака на результативный. Данный подход допускает обобщение на ситуации, когда на результативный признак могут оказывать влияние несколько факторов.

Коэффициенты регрессионного анализа

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_x) \cdot (y_i - M_y)}{\sum_{i=1}^n (x_i - M_x)^2} \quad b = M_y - a \cdot M_x$$

где  $n$  – количество экспериментальных точек,

$x_i$  – набор экспериментальных точек (факториальный признак),  
 $y_i$  – набор экспериментальных точек (результатирующий признак),  
 $M_x$  – среднее значение факториальных признаков,  
 $M_y$  – среднее значение результирующих признаков;

Коэффициент парной корреляции

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_x) \cdot (y_i - M_y)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - M_x)^2 \sum_{i=1}^n (y_i - M_y)^2}}$$

где  $n$  – количество экспериментальных точек,  
 $x_i$  – набор экспериментальных точек (факториальный признак),  
 $y_i$  – набор экспериментальных точек (результатирующий признак),  
 $M_x$  – средние значения факториальных признаков,  
 $M_y$  – среднее значение результирующего признака;

Вычисленное значение критерия Фишера

$$F = (n - 2) \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (a \cdot x_i + b - M_y)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - a \cdot x_i - b)^2}$$

где  $n$  – количество экспериментальных точек,  
 $x_i$  – набор экспериментальных точек (факториальный признак),  
 $y_i$  – набор экспериментальных точек (результатирующий признак),  
 $M_y$  – среднее значение результирующих признаков,  
 $a, b$  – коэффициенты регрессионного анализа;

Вычисленное значение критерия Стьюдента

$$t = \frac{r \cdot \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

где  $n$  – количество экспериментальных точек,  
 $r$  – коэффициенты корреляции;

*Линейный регрессионный анализ для набора факториальных признаков*

Проведение многофакторного корреляционного анализа позволяет оценить степень влияния на результативный показатель каждого из имеющихся факторов, а также оценить интенсивность связи между результативным показателем и всей совокупностью факторов.

*Вычисление коэффициентов корреляции*

Частные коэффициенты корреляции

$$R_{ij} = - \frac{A_{ij}}{\sqrt{A_{ii} \cdot A_{jj}}}$$

где  $A_{ij}$  – алгебраическое дополнение элемента;

Коэффициент множественной корреляции

$$R = \sqrt{r_{01} \cdot \beta_1 + r_{02} \cdot \beta_2 + \dots + r_{0k} \cdot \beta_k}$$

где  $r_{ij}$  – парные коэффициенты корреляции,  
 $\beta$  – коэффициент корреляции;

Множественное корреляционное отношение

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{Z}{n \cdot S_y^2}}, \quad Z = \sum_{i=1}^n \left( y_j - a_0 - \sum_{i=1}^k a_i x_{ij} \right)^2$$

где  
 $S_y$  – среднее квадратичное отклонение,  
 $n$  – количество экспериментальных точек,  
 $a_i$  – регрессионные коэффициенты,  
 $x_i$  – набор экспериментальных точек (факториальный признак).

*Однофакторный дисперсионный анализ*

Часто исследователей интересует вопрос о том, в какой мере оказывает влияние тот или иной фактор или комбинация факторов на рассматриваемый признак. Другими словами, экспериментаторы хотят исследовать значимость причинно-следственной связи между некоторым контролируемым по интенсивности фактором (или несколькими факторами) – причиной – и его влиянием на интересующий нас признак – следствием. В этом состоит дисперсионный анализ.

Безусловно, исследователь сам выбирает (или обосновывает), что отнести к причине, а что к следствию – это по сути является его экспериментальной гипотезой.

Идея метода дисперсионного анализа состоит в сравнении фактической изменчивости признака (она называется вариативностью) с изменчивостью, которая может возникнуть вследствие действия случайных (неконтролируемых) факторов. Мерой «закономерной» вариативности служит некоторая величина, связанная с изменением средних по анализируемым выборкам значений признака при изменении фактора.

Мерой «случайной» вариативности является статистическая оценка разброса среднего в выборках. Отношение этих величин составляет экспериментальное значение критерия Фишера; чем выше вариативность, обусловленная действием фактора, тем больше значение критерия Фишера; при его превышении некоторого критического (табличного) значения влияние фактора на признак следует считать достоверно доказанным.

Проверяемые гипотезы:

- средние значения исследуемого результативного признака одинаковы для всех градаций фактора;
- средние значения исследуемого результативного признака достоверно различаются при разных градациях фактора.

Дисперсионный анализ является параметрическим статистическим методом; он основывается на двух предположениях, которые можно считать условиями применимости данного метода:

- нормальный характер распределения признака в дисперсионном комплексе;

- равенство дисперсий (или средних квадратичных отклонений) признака в ячейках.

При исследовании зависимостей одной из наиболее простых является ситуация, когда можно выделить только один фактор, влияющий на изучаемый признак, и этот фактор может принимать лишь конечное число значений (уровней). Задачи такого типа, называемые задачами однофакторного дисперсионного анализа, достаточно часто встречаются в практике педагогических исследований.

Преимущество однофакторного дисперсионного анализа состоит только в отсутствии ограничений на объем выборок. При том что, с одной стороны, в подавляющем большинстве исследований объемы выборок не превышают нескольких десятков испытуемых, а с другой стороны, проведение дисперсионного анализа сопряжено с большим объемом вычислений.

В однофакторном дисперсионном анализе показатель силы влияния

$$Q = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^m (M_i - M)^2}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (x_{ij} - M)^2},$$

где  $M_i$  – среднее арифметическое в  $i$  результирующем признаке  $x_i$ ,  
 $M$  – среднее арифметическое,  
 $m$  – количество выборок,  
 $n$  – объем одной выборки;

Стандартная ошибка показателя силы влияния

$$M_Q = \frac{(1 - Q^2) \cdot (m - 1)}{m \cdot (n - 1)},$$

где  $Q$  – показатель силы влияния,  
 $m$  – количество выборок,  
 $n$  – объем одной выборки;

Границы доверительного интервала для силы влияния

$$Q_1 = Q - f \cdot M_Q \quad Q_2 = Q + f \cdot M_Q,$$

где  $Q$  – показатель силы влияния,  
 $f$  – множитель (из таблицы распределения Фишера),  
 $M_Q$  – стандартная ошибка показателя силы влияния.

### *Коэффициенты ранговой корреляции*

В том случае, когда для измерения показателей  $A$  и  $B$  используются шкалы порядка, весьма удобной оказывается оценка ранговой корреляции. Универсальность методов данной группы обусловлена тем, что, во-первых, они являются непараметрическими, то есть не требуют никаких предположений относительно характера распределения сопоставляемых величин; во-вторых, не требуется вводить ограничение на то, что связь между показателями  $A$  и  $B$  должна быть линейной; в-третьих, показатели могут быть измерены даже с помощью качественных шкал (но обязательно порядковых).

Общая идея методов состоит в том, что в совокупностях сопоставляемых данных ( $A$  и  $B$ ) предварительно производится ранжирование значений (независимо в каждой

совокупности). Далее коэффициент корреляции определяется уже не для самих значений, а для их рангов. Такой величиной является коэффициент ранговой корреляции К. Спирмена.

Метод ранговой корреляции Спирмена позволяет определить интенсивность, направление и значимость корреляционной связи между двумя совокупностями признаков и двумя профилями (иерархиями) признаков.

Проверяемые гипотезы:

- между сопоставляемыми признаками (иерархия) значимая корреляция отсутствует;
- корреляция между двумя сопоставляемыми признаками достоверно отличаются от нуля.

Вычисляется экспериментальное значение критерия Спирмена, затем вычисленное значение сравнивается с критическим значением критерия Спирмена, взятое из таблицы. Если экспериментальное значение больше критического, то принимается экспериментальная гипотеза (под номером 2).

Ограничение применимости метода: объем выборки должен состоять из не менее 5 и не более 40 испытуемых (это связано с ограниченностью таблицы критических значений).

Вычисление коэффициентов ранговой корреляции:

$$K_C = 1 - \frac{6 \cdot (\sum_{i=1}^n D_i + T_x + T_y)}{n \cdot (n^2 - 1)}, \text{ где } D_i = (x_i - y_i)^2,$$

$$T_x = \frac{1}{12} \cdot \sum_j (F_j^3 - F_j) \quad T_y = \frac{1}{12} \cdot \sum_j (P_j^3 - P_j)$$

$F_j$  – количество одинаковых рангов в  $j$  группе одинаковых рангов в массиве X,

$P_j$  – количество одинаковых рангов в  $j$  группе одинаковых рангов в массиве Y;

Коэффициент корреляции рангов по Кэндэлу

$$K_K = \frac{2 \cdot \sum_{i=1}^n z_i}{0,5 \cdot n \cdot (n - 1)} - 1$$

где  $z_i$  – количество тех рангов в массиве Y, начиная с  $(i+1)$ -го, величина которых больше, чем величина  $i$ -го ранга.

Коэффициенты взаимной сопряженности Пирсона и Чупрова

При вычислении коэффициентов взаимной сопряженности исходные данные могут быть измерены с использованием шкал наименований, шкал порядка или любых их сочетаний. Количество градаций каждого из показателей должно быть не менее трех.

Методы корреляционного анализа дают возможность количественно оценить интенсивность критерия Пирсона ( $\chi^2$ ), а также направленность. Для этого применяются коэффициенты взаимной сопряженности К. Пирсона и А.А. Чупрова, которые вычисляются через предварительно найденное значение  $\chi^2$ .

Идея подсчетов этих коэффициентов состоит в том, что при полном отсутствии корреляции между А и В в каждой градации В характер распределения по градациям признака А будет одинаков (статически неразличим). И, наоборот, при наличии корреляции между значениями А и В распределения в столбцах должны различаться тем значительнее,



чем сильнее связь. Таким образом, расчет  $\chi^2$  в данном методе позволяет, с одной стороны, вычислить коэффициенты сопряженности, характеризующие интенсивность корреляционной связи, и, с другой стороны, оценить ее достоверность, воспользовавшись таблицей критических значений для критерия  $\chi^2$ .

Вычисление коэффициентов взаимной сопряженности:

Коэффициент Пирсона

$$K_{\pi} = \sqrt{\frac{U}{U + T}}, \quad U = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij} - \frac{(\sum_{k=1}^n a_{ik}) \cdot (\sum_{k=1}^m a_{kj})}{T}}{\frac{(\sum_{k=1}^n a_{ik}) \cdot (\sum_{k=1}^m a_{kj})}{T}},$$

$T$  – сумма всех элементов матрицы,  
 $n, m$  – размер матрицы,  
 $a_{ij}$  – элемент матрицы (результат эксперимента);

Коэффициент Чупрова

$$K_{\chi} = \sqrt{\frac{U}{T \cdot \sqrt{(m-1)(n-1)}}}, \quad U = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij} - \frac{(\sum_{k=1}^n a_{ik}) \cdot (\sum_{k=1}^m a_{kj})}{T}}{\frac{(\sum_{k=1}^n a_{ik}) \cdot (\sum_{k=1}^m a_{kj})}{T}},$$

$T$  – сумма всех элементов матрицы,  
 $n, m$  – размер матрицы,  
 $a_{ij}$  – элемент матрицы (результат эксперимента).

Критерий Вилкоксона

Критерий Вилкоксона применяется при сопоставлении показателей, полученных на одной и той же группе испытуемых в двух разных условиях; доказательство достоверности их изменения в среднем по группе производится по интенсивности индивидуальных сдвигов. Метод является мощным универсальным методом, поскольку применим как для качественных признаков, измеренных по шкале порядка, так и для количественных.

При использовании данного метода исследования проверяют одну из гипотез:

- интенсивность сдвигов в типичном направлении не превышает интенсивность сдвигов в нетипичном направлении;
- интенсивность сдвигов в типичном направлении достоверно превышает интенсивность сдвигов в нетипичном направлении.

Идея метода состоит в том, что модули индивидуальных сдвигов, полученных как разность значений показателя после воздействия и до воздействия, ранжируются (исключая нулевые сдвиги); затем по сумме рангов выявляется направление типичного сдвига, после чего Тэкс определяется как сумма рангов нетипичных сдвигов и сопоставляется с табличным значением  $T_{кр}$ , определяемым по количеству ненулевых сдвигов и выбранной значимости. Ясно, что чем выше интенсивность сдвигов в типичном направлении, тем меньше сдвигов в нетипичном направлении. При  $T_{экс} \leq T_{кр}$  экспериментальная гипотеза (под номером 2) считается подтвержденной.



Имеется ограничение применения критерия: объем выборки от 5 до 50 испытуемых с ненулевыми индивидуальными сдвигами.

Критерий применяется для сопоставления показателей изменений в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых. С его помощью можно определить, является ли сдвиг показателя в каком-то одном направлении более существенным, чем в другом.

Нулевая гипотеза  $H_0 = \{\text{существенность сдвигов в типичном направлении не превосходит существенности сдвигов в нетипичном направлении}\}$ . На объем выборки накладывается следующее условие:  $5 \leq n \leq 50$ .

Ниже приведен алгоритм применения критерия Вилкоксона.

Шаг 1. Вычисляем разность между индивидуальными значениями показателя после проведения эксперимента и до него.

Шаг 2. Для полученных разностей находим их модули и производим их ранжирование в порядке возрастания.

Шаг 3. Отмечаем ранги, соответствующие сдвигам в нетипичном направлении. Например, если в большинстве случаев после проведения эксперимента наблюдалось увеличение измеряемого параметра, то его уменьшение следует считать нетипичным сдвигом.

Эмпирическое значение критерия определяется как сумма рангов, соответствующих нетипичным сдвигам.

Сравним полученные значения критерия. Если критическое значение не превосходит эмпирического, то на данном уровне значимости отсутствуют основания для отклонения нулевой гипотезы о несущественности различий. Иначе нулевая гипотеза отвергается.

Критерий Вилкоксона позволяет установить не только направленность изменений, но и их выраженность.

### Критерий Манна – Уитни

Критерий Манна – Уитни служит только для определения направления изменения в двух связанных выборках. Область применения критерия Манна – Уитни – это анализ двух независимых выборок. Размеры этих выборок могут различаться.

Критерий предназначен для проверки гипотезы о статической однородности двух выборок. Иногда эту гипотезу называют гипотезой об отсутствии эффекта обработки (имея в виду, что одна из выборок содержит характеристики объектов, подвергшихся некоему воздействию, а другая – характеристики контрольных объектов).

При использовании данного метода исследования проверяют одну из гипотез:

- различие уровней признаков в сопоставляемых выборках отсутствует (не превышает индивидуального статистического разброса);
- имеется достоверное различие уровней признака (различие превышает статистический разброс).

Имеются ограничения применения критерия:

1) объем выборок должен быть не менее трех ( $n_1, n_2 \geq 3$ ); допускается существование всего двух наблюдений в одной из выборок, но при этом во второй их должно быть не менее пяти ( $n_1 = 2, n_2 \geq 5$ );

2) объем каждой из выборок не должен превышать 60 (это связано с ограниченностью таблиц критических значений).

Общая идея метода состоит в том, что значениям признака приписываются ранги, причем ранжирование осуществляется сразу по обоим выборкам. Затем по рангам вычисляется экспериментальное значение U-критерия, который отражает степень перекрытия интервалов значений рангов в двух выборках; чем меньше  $U_{\text{эксп}}$ , тем меньше

перекрытие интервалов и, следовательно, тем более вероятно, что различие достоверно. Для проверки гипотез  $U_{\text{эксп}}$  сопоставляется с табличным критическим значением (выбираемым в зависимости от объемов выборок и статистической значимости): при  $U_{\text{эксп}} > U_{\text{кр}}$  принимается гипотеза под номером 1, в противном случае – гипотеза под номером 2.

#### Критерий Манна-Уитни

$$U_{\text{эксп}} = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_m,$$

где  $n_m$  – количество испытуемых в той выборке, у которой наибольшая сумма рангов экспериментальных данных;

$R_m$  – наибольшая сумма рангов из сумм рангов экспериментальных данных первой и второй выборок.

### Список терминов и сокращений

1. ПРОГРАММНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ РЕСУРСЫ (ПММР) - компонент информационно-методического обеспечения образовательного процесса, реализованный на основе сервисов, управляемых на базе документированных процедур системы менеджмента качества вуза, включающий:

- контент и учебно-методического обеспечение, представленные в электронном формате;
- автоматизированные средства контроля результатов обучения;
- средства формирования знаний и умений в конкретных предметных областях;
- средства автоматизации проведения мониторинга удовлетворенности участников образовательного процесса (сервис СЭМКОП),
- средства автоматизации процессов формирования знаний, умений и опыта в области разработки междисциплинарных проектов (сервис АССОРНИ),
- автоматизированные средства фиксации учебных достижений и условий здорового образа жизни студентов (сервис Электронное портфолио студента).

2. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИМО ОП – деятельность, направленная на разработку ИМО ОП, включающая следующую последовательности действий:

- разработку алгоритма, реализующего содержательную составляющую контента ИМО ОП;
- разработку алгоритма, реализующего технологическую составляющую интерфейса ИМО ОП;
- разработку кода прикладной программы ИМО ОП;
- отладку кода ИМО ОП;
- опытное использование ИМО ОП в учебном (или ином) процессе;
- корректировку ИМО ОП по результатам опытного использования;
- внедрение ИМО ОП в учебный (или иной) процесс вуза;
- разработку методической документации для пользователей ИМО ОП;
- разработку методической документации для проведения обучающего семинара для потенциальных пользователей разработанного ИМО ОП;
- оформление результатов междисциплинарного проектирования (презентация на научной студенческой конференции, публикация научной статьи, получение свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, подготовка доклада для выступления на научной конференции, участие в конкурсе, творческий отчет и т.п.).

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА (ИМО ОП) вуза - совокупность программно-методических и информационных ресурсов для обеспечения образовательного процесса и ресурсов для администрирования образовательного процесса (РА ОП).

4. ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА (ИОС) вуза – совокупность целенаправленно создаваемых условий взаимодействия всех категорий пользователей и информационно-методического обеспечения Информационной Системы (учебного, образовательного, организационно-управленческого, воспитательного) на базе сетевых технологий, программных и технических средств, предоставляющих единые технологические средства информационного обеспечения студентов, педагогов, родителей, администрацию учебных заведений и заинтересованную общественность.

5. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ ПРОГРАММИСТОВ ориентировано на формирование совокупности компетенций в области разработки программного обеспечения, регламентируемого ФГОС ВО, и педагогических компетенций в области междисциплинарного проектирования ИМО ОП вуза на базе документированных процедур системы менеджмента качества.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ (ОМ) - целенаправленная организация мероприятий, способствующих обеспечению качества образовательной деятельности путем рациональной организации процессов на базе средств информационных и коммуникационных технологий, включая управление образованием и эффективное использование кадрового потенциала, развитие технико-технологической базы.

*Научное издание*

**Миронова Людмила Ивановна**

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ В УСЛОВИЯХ  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
И МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

ISBN 978-5-8295-0772-5



Редактор:  
Компьютерная верстка: Иванова Е.Н.

Подписано в печать 11.08.2021 Формат 60х84 1/16  
Бумага офсетная Печать офсетная Гарнитура Таймс.  
Усл.печ.л. 12,5 . Уч. печ.л. 18,5.  
Заказ № 7156. Тираж 100 экз.

Отпечатано в типографии  
ООО «Издательство УМЦ УПИ»  
г. Екатеринбург, ул. Гагарина, 35а, оф. 2  
Тел.: (343) 362-91-16, 362-91-17